

表 9.6.4.11 锅炉安装检验标准

序号	项 目		允许偏差 (mm)	检验频率		检 验 方 法
				范围	点数	
1	坐 标		10	每座 锅炉	2	经纬仪、拉线和尺量
2	标 高		±5		1	水准仪、拉线和尺量
3	中心线 垂直度	卧式锅炉炉体全高	3		1	吊线和尺量
		立式锅炉炉体全高	4		1	吊线和尺量

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

9.6.4.12 燃烧器的种类应与相应的燃料种类相匹配；燃气系统设置的放散管应符合规范要求，燃油过滤器、加热器的技术要求应符合规范的要求；给水管路上的阀门、仪表、软化水装置、除氧设备安装正确，油过滤器的连接管道、阀门、仪表的安装符合要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、经纬仪、水准仪、拉线和尺量。

9.6.4.13 炉墙、锅炉的受热面和看火孔应无裂缝、漏风和穿孔；燃烧室及烟道各处的接缝和堵塞应严密；风门和挡板的实际开度应符合要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、经纬仪、水准仪、拉线和尺量。

9.6.4.14 铸铁省煤器破损的肋片数不应大于总肋片数的 5%，有破损肋片的根数不应大于总根数的 10%。

9.6.4.15 铸铁省煤器支承架安装的允许偏差应符合表 9.6.4.15 的规定。

表 9.6.4.15 铸铁省煤器支承架安装检验标准

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
1	支承架的位置	3	每樘 支撑架	1	经纬仪、拉线和尺量
2	支承架的标高	0—5		1	水准仪、吊线和尺量
3	支承架的纵、横向水平度（每米）	1	每樘	1	水平尺和塞尺检查

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

9.6.4.16 锅炉本体安装应按设计或产品说明书要求布置坡度并坡向排污阀。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：用水平尺或水准仪检查。

9.6.4.17 锅炉由炉底送风的风室及锅炉底座与基础之间必须封堵严密。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

9.6.4.18 省煤器的出口处（或入口处）应按设计或锅炉图纸要求安装阀门和管道。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：对照设计图纸检查。

9.6.4.19 电动调节阀门的调节机构与电动执行机构的转臂应在同一平面内动作，传动部分应灵活、无空行程及卡阻现象，其行程及伺服时间应满足使用要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：操作时观察检查。

9.6.4.20 辅助设备基础的混凝土强度必须达到设计要求，基础的坐标、标高、几何尺寸和螺栓孔位置必须符合本标准表 9.6.4.4 的规定。

风机试运转，轴承温升应符合以下规定：

a) 滑动轴承温度最高不得超过 60℃；

b) 滚动轴承温度最高不得超过 80℃。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：用温度计检查。

9.6.4.21 轴承径向单振幅应符合以下规定：

a) 风机转速小于 1000r/min 时，不应超过 0.10mm；

b) 风机转速为 1000~1450r/min 时，不应超过 0.08mm。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：用测振仪检查。

9.6.4.22 分汽缸（分水器、集水器）安装前应进行水压试验，试验压力为工作压力的 1.5 倍，但不得小于 0.6MPa。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：试验压力下 10min 内无压、无渗漏。

9.6.4.23 敞口箱、罐安装前应做满水试验；密闭箱、罐应以工作压力的 1.5 倍作水压试验，但不得小于 0.4MPa。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：满水试验满水后静置 24 小时不渗不漏；水压试验在试验压力下 10min 内无压降，不渗不漏。

9.6.4.24 地下直埋油罐在埋地前应做气密性试验，试验压力降不应小于 0.03MPa。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：试验压力下观察 30min 不渗、不漏、无压降。

9.6.4.25 连接锅炉及辅助设备的工艺管道安装完毕后，必须进行系统的水压试验，试验压力为系统中最大工作压力的 1.5 倍。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：在试验压力下 10min 内压力降不超过 0.05MPa，然后降至工作压力进行检查，不渗不漏。

9.6.4.26 各种设备的主要操作通道的净距如设计不明确时不应小于 1.5m，辅助的操作通道净距不应小于 0.8m。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：用钢尺量检查。

9.6.4.27 管道连接的法兰、焊缝和连接管件以及管道上的仪表、阀门的安装位置应便于检修，并不得紧帖墙壁、楼板或管架。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

9.6.4.28 管道焊接质量除应符合本标准表 9.6.3.11 的规定外。管道及管件焊接的焊缝表面质量还应符合以下规定：

a) 焊缝外形尺寸应符合图纸和工艺文件的规定，焊缝高度不得低于母材表面，焊缝与母材应圆滑过渡；

b) 焊缝及热影响区表面应无裂纹、未熔合、未焊透、夹渣、弧坑和气孔等缺陷。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

9.6.4.29 锅炉辅助设备安装的允许偏差应符合表 9.6.4.29 的规定。

表 9.6.4.29 锅炉辅助设备安装检验标准

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
				范围	点数	
1	送、引风机	坐标	10	每台风机	2	经纬仪、拉线和尺量
		标高	±5		2	水准仪、拉线和尺量
2	各种静置设备 (各种容器、箱、罐等)	坐标	15	每套设备	1	经纬仪、拉线和尺量
		标高	±5		1	水准仪、拉线和尺量
		垂直度 (1m)	2		1	吊线和尺量
3	离心式水泵	泵体水平度 (1m)		每台水泵每米	2	水平尺和塞尺检查
		联轴器同心度	轴向倾斜 (1m)		2	水准仪、百分表 (测微螺钉) 和塞尺检查
			径向位移	每台水泵	2	
			0.1 1		2	

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

9.6.4.30 连接锅炉及辅助设备的工艺管道安装的允许偏差应符合表 9.6.4.30 的规定

表 9.6.4.30 工艺管道安装检验标准

序号	项 目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
				范围	点数	
1	坐标	架空	15	每根管道	1	水准仪、 拉线和直尺量
		地沟	10		1	
2	标高	架空	±15		1	水准仪、 拉线和直尺量
		地沟	±10		1	
3	水平管道纵、 横方向弯曲	DN≤100mm	2‰, 最大 50		1	拉线和直尺检查
		DN>100mm	3‰, 最大 70		1	
4	立管垂直		2‰, 最大 15		1	吊线和直尺量
5	成排管道间距		3 1	每两管 之间	1	用直尺量
6	交叉管的外壁或绝热层间距		10	每根管道	1	

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

9.6.4.31 安装锅炉送、引风机，转动应灵活无卡碰等现象；送、引风机的传动部位，应设置安全防护装置。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查、启动检查。

9.6.4.32 水泵安装的外观质量检查：泵壳不应有裂纹、砂眼及凹凸不平缺陷；多级泵的平衡管路应无损伤或折陷现象；蒸汽往复泵的主要部件、活塞及活动轴必须灵活。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察和启动检查。

- 9.6.4.33** 手摇泵应垂直安装。安装高度如设计无要求时，泵中心距地面为 800mm。
检验数量：施工单位、监理单位全部检查。
检验方法：吊线和尺量检查。
- 9.6.4.34** 水泵试运转，叶轮与泵壳不应相碰，进、出口部位的阀门应灵活。轴承温升应符合产品说明书的要求。
检验数量：施工单位、监理单位全部检查。
检验方法：通电、操作和测温检查。
- 9.6.4.35** 注水器安装高度，如设计无要求时，中心距地面为 1.0~1.2m。
检验数量：施工单位、监理单位全部检查。
检验方法：用钢尺量检查。
- 9.6.4.36** 热力除氧器和真空除氧器的排汽管应通向室外，直接排入大气。
检验数量：施工单位、监理单位全部检查。
检验方法：观察检查。
- 9.6.4.37** 软化水设备罐体的视镜应布置在便于观察的方向。树脂装填的高度应按设备说明书要求进行。
检验数量：施工单位、监理单位全部检查。
检验方法：对照说明书，观察检查。
- 9.6.4.38** 管道及设备保温层的厚度和平整度的允许偏差应符合本标准表 9.6.3.16 的规定。
检验数量：施工单位全部检查、监理单位检查 20%。
检验方法：观察、用水平尺量检查。
- 9.6.4.39** 在涂刷油漆前，必须清除管道及设备表面的灰尘、污垢、锈斑、焊渣等物。涂漆的厚度应均匀，不得有脱皮、起泡、流淌和漏涂等缺陷。
检验数量：施工单位全部检查、监理单位检查 20%。
检验方法：现场观察检查。

9.6.5 安全附件安装

主 控 项 目

9.6.5.1 锅炉和省煤器安全阀的定压和调整应符合表 9.6.5.1 的规定。锅炉上装有两个安全阀时，其中的一个按表中较高值定压，另一个按较低值定压。装有一个安全阀时，应按较低值定压。

表 9.6.5.1 安全阀定压规定

序号	工作设备	安全阀开启压力 (MPa)
1	蒸汽锅炉	工作压力+0.02 MPa
		工作压力+0.04 MPa
2	热水锅炉	1.12 倍工作压力，但不少于工作压力+0.07 MPa
		1.142 倍工作压力，但不少于工作压力+0.10 MPa
3	省煤器	1.1 倍工作压力

- 检验方法：检查定压合格证书。
检验数量：施工单位、监理单位全部检查。
- 9.6.5.2** 压力表的刻度极限值，应大于或等于工作压力的 1.5 倍，最好选用 2 倍，表盘直径不得小于 100mm。
检验数量：施工单位、监理单位全部检查。
检验方法：现场观察和尺量检查。
- 9.6.5.3** 安装水位表应符合以下规定：
a) 水位表应有指示最高、最低安全水位的明显标志，玻璃板(管)的最低可见边缘应比最低安全水位低 25mm；最高可见边缘应比最高安全水位高 25mm；
b) 玻璃管式水位表应有防护装置；

- c) 电接点式水位表的零点应与锅筒正常水位重合;
- d) 采用双色水位表时, 每台锅炉只能装设一个, 另设普通水位表;
- e) 水位表应有放水旋塞(或阀门)和接到安全地点的放水管。

检验数量: 施工单位、监理单位全部检查。

检验方法: 现场观察和尺量检查。

9.6.5.4 锅炉的高、低水位报警器和超温、超压报警器及联锁保护装置必须按设计要求安装齐全和有效。

检验数量: 施工单位、监理单位全部检查。

检验方法: 启动、联动试验并作好试验记录。

9.6.5.5 蒸汽锅炉安全阀应安装通向室外的排汽管。热水锅炉安全阀泄水管应接到安全地点。在排汽管和泄水管上不得装设阀门。

检验数量: 施工单位、监理单位全部检查。

检验方法: 观察检查。

一 般 项 目

9.6.5.6 安装压力表必须符合以下规定:

a) 压力表必须安装在便于观察和吹洗的位置, 并防止受高温、冰冻和振动的影响, 同时要有足够的照明;

b) 压力表必须设有存水弯管。存水弯管采用钢管煨制时, 内径不应小于 10mm。采用铜管煨制时, 内径不应小于 6mm;

c) 压力表与存水弯管之间应安装三通旋塞。

检验数量: 施工单位全部检查、监理单位检查 20%。

检验方法: 观察和尺量检查。

9.6.5.7 测压仪表取源部件在水平工艺管道上安装时, 取压口的方位应符合以下规定:

a) 测量液体压力的, 在工艺管道的下半部与管道的水平中心线成 $0^\circ \sim 45^\circ$ 夹角范围内;

b) 测量蒸汽压力的, 在工艺管道的上半部或下半部与管道水平中心线成 $0^\circ \sim 45^\circ$ 夹角范围内;

c) 测量气体压力的, 在工艺管道的上半部。

检验数量: 施工单位全部检查、监理单位检查 20%

检验方法: 观察检查。

9.6.5.8 安装温度计应符合以下规定:

a) 安装在管道和设备上的套管温度计, 底部应插入流动介质内, 不得装在引出的管段上或死角处;

b) 压力式温度计的毛细管应固定好并有保护措施, 其转弯处的弯曲半径不应小于 50mm, 温包必须全部浸介质内;

c) 热电偶温度计的保护套管应保证规定的插入深度。

检验数量: 施工单位全部检查、监理单位检查 20%

检验方法: 观察和尺量检查。

9.6.5.9 温度计与压力表在同一管道上安装时, 按介质流动方向温度计应在压力表下游处安装, 如温度计需在压力表的上游安装时, 其间距不应小于 300mm。

检验数量: 施工单位、监理单位全部检查。

检验方法: 观察和尺量检查。

9.6.6 管道水压试验及冲洗

主 控 项 目

9.6.6.1 供热管道的水压试验压力应为工作压力的 1.5 倍, 但不得小于 0.6MPa。

检验数量: 施工单位、监理单位全部检查。

检验方法: 在试验压力下 10min 内压力降不大于 0.05MPa, 然后降至工作压力下检查, 不渗不漏。

9.6.6.2 管道试压合格后, 应进行冲洗。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：现场观察，以水色不浑浊为合格。

9.6.6.3 管道冲洗完毕应通水、加热，进行试运行和调试。当不具备加热条件时，应延期进行。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：测量各建筑物热力入口处供回水温度及压力。

9.6.6.4 供热管道作水压试验时，试验管道上的阀门应开启，试验管道与非试验管道应隔断。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：开启和关闭阀门检查。

9.6.7 管道防腐与保温

一 般 规 定

9.6.7.1 管道与设备的防腐应符合本标准第 9.4.9.1 的规定。

9.6.7.2 油漆施工时应符合本标准第 9.1.5.3 的规定。

9.6.7.3 采暖系统管道保温工程的施工应符合本标准第 9.4.9.3 的规定。

主 控 项 目

9.6.7.4 防腐涂料和油漆，必须符合本标准第 9.4.9.4 的规定。

9.6.7.5 管道与设备的绝热应符合本标准第 9.1.5.6 的规定。

9.6.7.6 穿越防火墙两侧 2m 范围内管道绝热层必须使用不燃材料。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、检查材料合格证与做点燃试验。

一 般 项 目

9.6.7.7 喷、涂油漆的漆膜应符合本标准第 9.4.9.8 的规定。

9.6.7.8 各类采暖设备、部件的油漆喷、涂，必须符合本标准第 9.1.5.10 的规定。

9.6.7.9 管道与设备的绝热，不得影响其操作功能。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位按数量抽查 10%，且不得少于 2 个。

检验方法：观察检查。

9.6.7.10 绝热材料层应符合本标准第 9.1.5.11 的规定。

9.6.7.11 管道与设备绝热层采用粘结方法固定时，施工应符合本标准第 9.1.5.3 的规定。

9.6.7.12 绝热涂料做绝热层时应符合本标准第 9.1.5.15 的规定。

9.6.7.13 当用玻璃纤维布作绝热保护层时，搭接的宽度应符合本标准第 9.1.5.16 的规定。

9.6.7.14 管道阀门、过滤器及法兰部位的绝热结构应符合本标准第 9.4.9.15 的规定。

9.6.7.15 管道与设备绝热层的施工应符合本标准第 9.4.9.16 的规定。

9.6.7.16 管道防潮层的施工应符合本标准第 9.4.9.17 的规定。

9.6.7.17 金属保护壳的施工应符合本标准第 9.4.9.18 的规定。

9.6.7.18 机房内采暖系统管道的外表面，应做色标对供回水和冷水进行标识。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位按数量抽查 10%；

检验方法：观察检查。

9.6.8 系统调试

主 控 项 目

9.6.8.1 锅炉在煮炉合格后，应进行 48h 的带负荷连续试运行，同时进行安全阀的热状态定压检验和调整。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查烘炉、煮炉及试运行全过程。

一 般 项 目

9.6.8.2 煮炉时间一般应为 2~3d, 如蒸汽压力较低, 可适当延长煮炉时间。煮炉结束后, 锅筒和集箱内壁应无油垢, 擦去附着物后金属表面应无锈斑。

检验数量: 施工单位、监理单位全部检查。

检验方法: 打开锅筒和集箱检查孔检查。

9.7 单位工程观感验收

9.7.1 金属风管板材拼接的咬口缝应错开, 不应有十字型拼接缝。风管与配件的咬口缝应紧密, 宽度应一致, 折角垂直, 圆弧均匀, 风管无明显扭曲与翘角, 表面平整, 凹凸不大于 10mm, 风管板材、法兰、螺栓、铆钉材质、规格, 符合施工规范及设计文件要求。

9.7.2 风管安装应平整, 表面清洁, 无灰尘、油污。风管支吊架型材、间距、规格, 符合设计文件要求; 风管安装方向、位置正确; 风阀操作手柄及操作机构, 安装位置能保证其正常的使用, 便于操作; 风阀开关位表示清楚。

9.7.3 消声器表面清洁, 无灰尘、油污。安装位置、方向正确, 与风管的连接应严密。结构消声器单片组件固定应牢固, 消声器应有独立设置的支吊架。

9.7.4 喷涂油漆的漆膜应均匀, 无堆积、皱纹、气泡、流坠、漏涂缺陷, 风管与设备的防腐、保温不得遮盖铭牌标志和影响部件的使用功能; 保温材料应密实、无裂缝、空隙等缺陷, 保温材料表面平整、无漏保、脱落等缺陷。

9.7.5 设备铭牌清晰、完整, 表面涂层无破损, 清洁无油污、灰尘, 落地式设备地脚螺栓应拧紧, 并有防松动措施; 吊顶式设备支架牢固。

9.7.6 设备的电气、通风管道系统已接驳完成, 设备的运转部件润滑、密封良好, 设备回转方向标志正确醒目。

9.7.7 风口的规格、尺寸应符合设计文件要求。风口与风管、装饰板应连接紧密。风口分布均匀, 表面颜色一致, 无明显的划伤和压痕, 风口调节装置转动应灵活可靠, 定位后应无自由松动。

9.7.8 设备规格、型号应符合设计文件要求, 设备铭牌清晰、完整, 设备安装位置、方向正确; 设备与设备间、柱、墙距离满足检修要求; 设备表面涂层完整, 表面清洁无油污、灰尘。

9.7.9 管道、阀门及其材质、规格符合设计文件的要求。管道支架间距设置合理, 支吊架安装平整牢固, 管道流向标志正确清晰。

9.7.10 管道材质、规格符合设计文件的要求, 坡向、坡度正确, 管道无塌腰、积水缺陷, 支吊架设置合理。

9.7.11 风机盘管规格、型号符合设计文件的要求, 设备铭牌清晰、完整, 设备表面涂层完整, 无损伤, 表面清洁无油污、灰尘。支吊架安装平整牢固。

9.7.12 冷却塔安装应水平, 水平度和垂直度允许偏差为 2/100, 同一系统多台冷却塔安装时, 冷却塔积水盘水面高度应一致。冷却塔积水盘严密无渗漏, 设置的检修爬梯应牢固。

9.7.13 水泵规格、型号应符合设计文件的要求, 设备铭牌清晰、完整, 设备表面涂层完整, 表面清洁无油污灰尘, 水泵安装水平度和垂直度符合设计文件要求, 垫铁放置正确、平整, 地脚螺栓垂直、拧紧, 应有防松动措施。成排安装时的水泵排列应整齐, 设备周围的空间应满足检修操作要求。

9.7.14 设备的电气、通风管道系统已接驳完成, 设备的运转部件润滑、密封良好, 设备回转方向标志正确醒目。

9.7.15 冷媒管、阀门材料、规格应符合设计文件的要求, 管道支吊架间距符合设计要求。支吊架平整牢固, 管道坡度、坡向正确。

9.7.16 室内机表面涂层完整, 无损伤, 表面清洁无油污、灰尘。室内机安装水平, 与装饰面连接严密平整。

9.7.17 室外机规格、型号应符合设计要求, 设备铭牌清晰、完整, 设备涂层完整, 无损伤, 表面清洁无油污、灰尘。设备安装水平, 成排设备安装排列整齐。

9.7.18 保温材料材质、规格符合设计文件的要求, 保温材料表面平整, 保护层完整, 无损坏, 保温材料接缝处严密, 无漏保现象。

9.7.19 控制盘柜接线整齐, 盘柜安装平整, 表面清洁, 无油污、灰尘。

9.7.20 管道严密无泄漏，无明显变形等异常情况。

9.7.21 设备管道，电气系统接驳完成，设备运转平稳，噪声、振动，符合设计文件要求。

9.7.22 管道材质、规格应符合设计文件的要求，管道安装平直，无扭曲现象，螺纹连接管道无麻丝、填料外漏现象；焊接管道焊缝表面无裂纹，飞溅物等缺陷，支吊架间距合理，安装平整牢固。

9.7.23 管道水压试验严密无泄漏，管道无明显变形、位移现象，冲洗排水口水色澄清，无杂物。试验排水管就近接至排水点，无废水污染地面现象。

10 屏蔽门与安全门

10.1 一般规定

10.1.1 所有进场设备材料要符合设计文件要求，产品技术资料齐全，进口电气设备、器具和材料进场验收，除符合本规范规定外，尚应提供如下材料：

产品的规格、型号。

产品商检证明和中文的质量合格证明文件。

供货产品的设计说明及图纸，其中包括：监控系统原理及接线图、供电系统原理接线图、线缆敷设图、系统方案、软件内容、设备安装图等全套图纸。

产品性能检测报告，其中包括：结构测试、EMC 测试、功能测试、一百万次寿命测试报告、安全性检测报告。

以及中文的安装、使用、维修和试验要求。

10.2 设备安装

主 控 项 目

10.2.1 预埋件焊接饱满，无虚焊假焊现象，清除焊渣，防锈处理，安装尺寸符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位抽查 10%，少于 10 处，全部检查。

检验方法：对照设计文件观察检查，用钢尺量。

10.2.2 地坎安装牢固无松动，且滑动门、应急门、端门相应处有防滑措施，相邻地坎平整，偏差 $\leq 1.0\text{mm}$ ，地坎与立柱周边的间隙均匀，外观保护良好，无污染。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位抽查 10%，少于 10 处，全部检查。

检验方法：观察检查，用钢尺量。

10.2.3 主体结构必须接地系统完整，采用大于 16mm^2 接地线两处接地，接地值小于 1Ω ，整列门体在 500VDC 电压下进行测试时，绝缘电阻大于 $0.5\text{M}\Omega$ ，横梁与立柱的连接牢固可靠，门机梁与立柱、横梁的连接牢固可靠无松动。立柱在 Y 轴的倾斜度小于 1% (2mm)，装在立柱上的不锈钢装饰板平滑牢固且外观良好，门机梁在 Y 轴上的水平度偏差小于 $1/600$ 。

检验数量：施工单位、监理单位抽查 10%，少于 10 处，全部检查。

检验方法：用卡尺、绝缘电阻仪测量，观察检查。

10.2.4 上、下支架的爬电距离大于 5.5mm ，上、下支架垫板不应侵入界限，加强绝缘垫安装正确。

检验数量：施工单位、监理单位抽查 10%，少于 10 处，全部检查。

检验方法：用钢尺量，观察检查。

10.2.5 动力线和通信线分开放置在线槽内，表面无污染破皮现象，终端头和接头的制作封闭严密、牢固，标志清晰，通信线的屏蔽层、线槽和缆线保护管有良好接地保护。

线槽的安装路径、安装方式，缆线防护管的规格符合设计要求，线槽及其支、托架的安装牢固可靠。

检验数量：施工单位、监理单位抽查 10%，少于 10 处，全部检查。

检验方法：对照设计文件观察检查。

10.2.6 滑动门门体的内外侧均设有开门装置且开门装置动作良好，净开度大于等于车门宽度，合上两滑动门，量度两门结合处，上、下间距的偏差小于 2mm ，门脚胶板(导靴)安装良好。

检验数量：施工单位、监理单位抽查 10%，少于 10 处，全部检查。

检验方法：用钢尺量，观察检查。

10.2.7 固定门无晃动的现象，密封良好，两固定门结合处，上、下间距的偏差小于 2mm ，门板外观良好，调节支架安装正确，密封胶条安装良好。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位抽查 10%，少于 10 处，全部检查。

检验方法：用钢尺量，观察检查。

10.2.8 应急门和端门开启后可向站台侧旋转 90°，且在开启后能自动关闭（端门可以保持位置而不会自动关闭），门体的内外侧均设有开门装置且开门装置动作良好，密封良好。门板前后倾斜小于±2mm，门板左右倾斜应急门：3%±2mm 端门：±2mm，门框与地坎的间隙±1mm。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位抽查 10%，少于 10 处，全部检查。

检验方法：观察检查。

10.2.9 盖板支架与上安装支架紧密接触，前、后上盖板与上梁良好接触，前下盖板的导向标志正确，相邻盖板的平面平整，间距均匀，前下盖板的支撑构件、后盖板的毛刷安装牢固，盖板密封胶安装牢固且密封完好。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位抽查 10%，少于 10 处，全部检查。

检验方法：观察检查。

10.2.10 紧固件规格型号符合设计要求，安装无遗漏，防松零件齐全，防腐处理完整无遗漏。密封胶圈材质符合设计要求，安装正确无遗漏，密封完好。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位抽查 10%，少于 10 处，全部检查。

检验方法：观察检查。

一般项目

10.2.11 设备安装牢固，无松动，无损伤，污染等现象，密封完好，标示清晰准确。

检验数量：施工单位、监理单位抽查 10%，少于 10 处，全部检查。

检验方法：观察检查。

10.2.12 前后地坎的间隙在 7~8mm 内，地坎导轨侧到导轨中心线的距离在+10mm 内，导轨面到地坎面的距离±3mm，主立柱不锈钢装饰板导轨侧到导轨中心线的距离 +10/-2mm 内，门立柱不锈钢导轨侧到导轨中心线的距离+10/-2mm，以站台中心线为基准：单元立柱中心距离（误差累积≤15mm）（不对称 3739±0）+2 mm，立柱在 X 轴的倾斜度 3%±2mm 或 6±2mm，门机梁导轨侧到导轨中心线的距离±2mm。

检验数量：施工单位、监理单位抽查 10%，少于 10 处，全部检查。

检验方法：用钢尺测量，观察检查。

10.2.13 自然开关门状况良好（使用钥匙也能开关自如），电气安全开关安装正确，应急门上铰链安装定位销，密封胶安装正确。

检验数量：施工单位、监理单位抽查 10%，少于 10 处，全部检查。

检验方法：观察检查。

10.2.14 缆线的保护管安装牢固、排列整齐，管口光滑，有缆线的布置简图。

检验数量：施工单位、监理单位抽查 10%，少于 10 处，全部检查。

检验方法：观察检查。

10.2.15 上、下支架螺栓的扭力满足要求，上支架螺母紧固后螺栓凸出两个螺距以上且装有双螺母，上、下支架垫板无悬空现象，下支架导轨侧到轨道中心线的水平距离偏差 0-+10 mm，下支架上表面到导轨面的垂直距离偏差±2mm，单元下支架间的距离公差累积（站台总长公差累积）±2(±15)mm。

检验数量：施工单位、监理单位抽查 10%，少于 10 处，全部检查。

检验方法：观察检查、用钢尺量。

10.2.16 屏蔽门与安全门安装的允许偏差应满足表 10.2.17 的规定：

表 10.2.17 屏蔽门与安全门安装检验标准

序号	项 目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
1	门框轨道侧到轨道中心的距离	+10 -0	每 10 台设 备	1	观察检查 用钢尺量
2	门板间的平面误差	±2		1	
3	门框与立柱间隙	±2		1	
4	门板前后倾斜	±2		1	
5	门板与地坎间隙	±2		1	
6	后下盖板导轨侧到导轨中心线的距离	+10 -0		2	
7	前、后下盖板底部、门楣，三者与地坎的距离	+2 -0		2	

检验数量：施工单位、监理单位抽查 10%，少于 10 处，全部检查。

10.3 线路铺设

主 控 项 目

10.3.1 金属的导管必须接地或接零可靠，并符合以下规定：

a) 镀锌的钢导管、可挠性导管不得熔焊跨接接地线，以专用接地卡跨接的两卡间连线为铜芯软导线，截面积不小于 4mm²；

b) 当非镀锌钢导管采用螺纹连接时，连接处的两端焊跨接接地线；当镀锌钢导管采用螺纹连接时，连接处的两端用专用接地卡固定跨接接地线。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位抽查 10%，少于 10 处，全部检查。

检验方法：用卡尺测量，观察检查。

10.3.2 金属导管严禁对口熔焊连接；镀锌和壁厚小于等于 2 mm 的钢导管不得套管熔焊连接。

检验数量：施工单位、监理单位抽查 10%，少于 10 处，全部检查。

检验方法：观察检查。

10.3.3 防爆导管不应采用倒扣连接；当连接有困难时，应采用防爆活接头，其结合面应严密。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位抽查 10%，少于 10 处，全部检查。

检验方法：观察检查。

10.3.4 当绝缘导管在砌体上剔槽埋设时，应采用强度等级不小于 M10 的水泥砂浆抹面保护，保护层厚度大于 15mm。

检验数量：施工单位、监理单位抽查 10%，少于 10 处，全部检查。

检验方法：观察、用钢尺量检查。

10.3.5 三相或单相的交流单芯电缆，不得单独穿于钢导管内。

检验数量：施工单位、监理单位抽查 10%，少于 10 处，全部检查。

检验方法：观察检查。

10.3.6 不同回路、不同电压等级，以及交流与直流电线，不应穿于同一导管内；同一交流回路的电线应穿于同一金属导管内，且管内电线不得有接头。

检验数量：施工单位、监理单位抽查 10%，少于 10 处，全部检查。

检验方法：观察检查。

10.3.7 低压电线和电缆、导线间和线对地间的绝缘电阻值必须大于 0.5MΩ。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位抽查 20%，少于 5 个回路，全部检查。

检验方法：用兆欧表（或接地电阻仪）测量。

一 般 项 目

10.3.8 导管的管口应设置在盒、箱内。在落地式配电箱内的管口，箱底无封板的，管口应高出基础面 50~80 mm。所有管口在穿入电线、电缆后应做密封处理。由控制室或落地式配电箱引向建筑物的导管，建筑物一侧的导管管口应设在建筑物内。

检验数量：施工单位抽查 10%，少于 5 处，全部检查。

检验方法：用钢尺量、观察检查。

10.3.9 金属导管内外壁应做防腐处理；埋设于混凝土内的导管内壁应做防腐处理，外壁可不防腐处理。

检验数量：施工单位按不同导管各类、敷设方式各抽查 10%，少于 5 处，全部检查。

检验方法：观察检查。

10.3.10 绝缘导管敷设应符合以下规定：

a) 管口平整光滑；管与管、管与盒（箱）等器件采用插入法连接时，连接处结合面涂专用胶合剂，接口牢固密封；

b) 直埋于地下或楼板内的刚性绝缘导管，在穿出地面或楼板易受机械损伤的一段，采取保护措施；

c) 当设计无要求时，埋设在墙内或混凝土内的绝缘导管，采用中型以上的导管；

d) 沿门体构件表面和支架上敷设的刚性绝缘导管，按设计要求装设温度补偿装置。

检验数量：施工单位按不同导管各类、敷设方式各抽查 10%，少于 5 处，全部检查。

检验方法：观察检查。

10.3.11 金属、非金属柔性导管敷设应符合以下规定：

a) 刚性导管经柔性导管与电气设备、器具连接，柔性导管的长度不大于 0.8m；

b) 可挠金属管或其他柔性导管与刚性导管或电气设备、器具间的连接采用专用接头；复合型可挠金属管或其他柔性导管的连接处密封良好，防液覆盖层完整无损；

c) 可挠性金属导管和金属柔性导管不能做接地或接零的接续导体。

检验数量：施工单位按不同导管各类、敷设方式各抽查 10%，少于 5 处，全部检查。

检验方法：观察检查，用钢尺量。

10.3.12 导管在建筑物变形缝处，应设补偿装置。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

10.3.13 电线、电缆穿管前，应清除管内杂物和积水。管口应有保护措施，不进入接线盒（箱）的垂直管口穿入电线、电缆后，管口应密封。

检验数量：施工单位抽查 10%，少于 5 处，全部检查。

检验方法：观察检查。

10.3.14 当采用多相供电时，同一车站内所用的电线绝缘层颜色选择应一致，即保护地线应是黄绿相间色，零线用淡蓝色；相线用：A 相—黄色、B 相—绿色、C 相—红色。

检验数量：施工单位抽查 10%，少于 5 处，全部检查。

检验方法：观察检查。

10.3.15 电线、电缆的芯线连接金具（连接管和端子），规格应与芯线的规格适配，且不得采用开口端子。

检验数量：施工单位抽查 10%，少于 10 处，全部检查。

检验方法：观察检查。

10.3.16 电线、电缆的回路标记应清晰，编号准确。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位抽查 5 个回路。

检验方法：观察检查。

10.4 系统调试

主控项目

10.4.1 系统测试应满足如下要求：

- a) 运行功能和性能应满足设计要求和合同要求；
 - b) 通电前检查中央接口盘、配电盘及控制器底盘与车站接地电阻小于 1Ω ；
 - c) 通电前检查站台门头、变压器中性点与轨道接地电阻小于 1Ω ；
 - d) 安全门门体与站台土建结构采用绝缘措施，在 500V 直流试验电压下门体与大地之间的绝缘电阻 $>0.5M\Omega$ ；
 - e) 安全门系统与 EMCS 系统的接口符合技术规格书的要求；
 - f) PSC 故障信息检测系统正常。
- 检验数量：施工单位全部检查，监理单位抽查 10%，少于 10 处，全部检查。
- 检验方法：用 500 V 兆欧表测量，观察检查。

10.4.2 安全门测试应满足如下要求：

- a) 安全门外侧与线路中心线的距离应符合设计要求，门体总厚度 $\leq 180\text{mm}$ ；
 - b) 滑动门关闭时，能够探测到的障碍物的最小厚度为 $10\text{mm} \pm 2\text{mm}$ ；
 - c) 阻止滑动门关闭的力 $\leq 150\text{N}$ ；
 - d) 滑动门的开启速度 $0.1 \sim 1.0\text{m/s}$ ，关闭速度 $0.1 \sim 0.8\text{m/s}$ ，全程无级调速；
 - e) 活动门解锁后的人工开启力 $\leq 150\text{N}$ ；
 - f) 滑动门的开启时间 $3.0 \sim 3.5\text{s}$ 之间，关闭时间 $3.5 \sim 4.0\text{s}$ 之间；
 - g) 一侧站台滑动门启闭时间差控制在 $3.0 \sim 3.5\text{s}$ 之内；
 - h) 门体在开关操作及列车全速通过时的噪音目标值 $\leq 70\text{dB(A)}$ ；
 - i) 安全门的接地方式为：TN-S 接地方式；
 - j) 安全门门体与站台土建结构采用绝缘措施，在 500V 直流试验电压下门体与大地之间的绝缘电阻 $>0.5M\Omega$ ；
 - k) 端头门应与安全门门体与站台土建结构采用绝缘措施，在 500V 直流试验电压下门体与大地之间的绝缘电阻 $>0.5M\Omega$ ；
 - l) 钢轨电平由供电系统放电柜限制其电压不大于 90V。
- 检验数量：施工单位全部检查，监理单位抽查 10%，少于 10 处，全部检查。
- 检验方法：观察检查、用万用表和兆欧表测量，查验测试记录文件。

一般项目

10.4.3 滑动门手动操作

- a) 当系统级控制和站台级控制均不能操作屏蔽门时；
 - b) 在站台侧由站台工作人员用钥匙打开滑动门，或操作各档滑动门上方的模式开关及测试开关进行控制操作；
 - c) 在轨道侧由司机通过车内广播通知乘客使用滑动门上的手动解锁把手自行开启屏蔽门。
- 检验数量：施工单位全部检查，监理单位抽查 10%，少于 10 处，全部检查。
- 检验方法：观察检查。

10.4.4 应急门的手动操作

- a) 当列车无法在规定范围内停车，且偏离量较大，而且乘客无法从滑动门进出时；
 - b) 站台工作人员在站台侧用钥匙打开应急门；
 - c) 或由列车司机通过广播指导乘客压推杆锁打开应急门。
- 检验数量：施工单位，监理单位，全部检查。
- 检验方法：观察检查。

10.4.5 端门的手动操作

- a) 当隧道内发生火灾等情况，需要在隧道内停车时；
- b) 乘客将从车厢疏散到隧道；
- c) 乘客压推杆锁打开端门，或由站台工作人员在站台侧用钥匙打开端门；

d) 乘客通过端门进入站台。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位抽查 10%，少于 10 处，全部检查。

检验方法：观察检查。

10.4.6 安全门控制开关操作步骤

a) 当发生火灾时，车站值班员视具体情况可操作安全门控制开关，打开或关闭屏蔽门；

b) 将钥匙插入安全门控制开关；

c) 转到开门位置，整侧安全门将打开；

d) 转到关门位置，整侧安全门将关闭。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位抽查 10%，少于 10 处，全部检查。

检验方法：试操作，观察检查。

10.5 单位工程观感验收

10.5.1 一般规定

10.5.1.1 观感质量由建设单位组织，监理单位、施工单位共同进行现场验收。

10.5.1.2 观感质量达不到合格标准，应通过返工进行补救。

10.5.2 验收标准

10.5.2.1 安全门、屏蔽门设备安装

a) 设备安装布置合理、安装牢固、无松动；

b) 设备无损伤、变形、污染等现象，铭牌标示清晰、准确、安装牢固、不易退色。

10.5.2.2 安全门、屏蔽门线路敷设

a) 线路的规格、型号符合设计要求，线路敷设固定牢固不松动，支架点间距均匀、美观、排列整齐；

b) 线路中间无接头和绝缘破损等现象，绑扎牢固、整齐、间隔均匀、排列整齐；

c) 回路标示清晰、准确、安装牢固、不易褪色。

10.5.2.3 安全门、屏蔽门系统调试

a) 线路的回路标示清晰、准确、不易退色、安装牢固；

b) 配线整齐，无绞接、松动、断股等现象，压接牢固无松动；

c) 设备外表无损伤，面漆无划伤、污染、脱皮、反锈、鼓泡等现象；

d) 相关资料齐全、完整。

11 给排水系统

11.1 给水子系统

11.1.1 一般规定

11.1.1.1 给水管道穿越车站隧道外墙结构时，必须设置防水套管。穿越内部结构时，可预留孔洞或预埋套管。

11.1.1.2 给水管道及附件应按设计要求进行防腐、保温和防杂散电流的绝缘处理。

11.1.1.3 给水管管材、部件及设备安装前，应对其规格、型号和质量等进行检查并清理干净，合格后方可安装。管道安装中，敞口处应临时封闭。

11.1.1.4 给水管道必须采用与管材相适应的管件。生活给水系统所涉及的材料必须达到饮用水卫生标准。

11.1.1.5 管径小于或等于 100mm 的镀锌钢管应采用螺纹连接，套丝扣时破损的镀锌层表面及外露螺纹部分应做防腐处理；管径大于 100mm 的镀锌钢管应采用法兰或卡套式专用管件连接，镀锌钢管与法兰的焊接处应二次镀锌。

11.1.1.6 铜管连接可采用专用接头或焊接，当管径小于 22mm 时宜采用承插或套管焊接，承口应迎介质流向安装；当管径大于或等于 22mm 时宜采用对口焊接。

11.1.1.7 给水立管和装有 3 个或 3 个以上配水点的支管始端，均应安装可拆卸的连接件。

11.1.1.8 架空或在地沟内敷设的室外给水管道其安装要求按室内给水管道的安装要求进行。塑料管不得露天架空铺设，必须露天架空铺设时应有保温和防晒等措施。

11.1.2 给水管道及配件安装

主控项目

11.1.2.1 室内给水管道的的水压试验必须符合设计要求。当设计未注明时，各种材质的给水管道系统试验压力均为工作压力的 1.5 倍，且不得小于 0.6MPa。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：金属及复合管给水管道系统在试验压力下观测 10min，压力降不应大于 0.02 MPa，然后降到工作压力进行检查，应不渗不漏；塑料给水系统应在试验压力下稳压 1h，压力降不得超过 0.05 MPa，然后在工作压力的 1.15 倍状态下稳压 2h，压力降不得超过 0.03 MPa，同时检查各连接处不得渗漏。

11.1.2.2 给水系统交付使用前必须进行通水试验并做好记录。

检验数量：施工单位、监理单位对每个污水口进行检查。

检验方法：观察和开启阀门、水嘴等放水。

11.1.2.3 生产给水系统管道在交付使用前必须冲洗和消毒，并经有关部门取样检验，符合国家《生活饮用水标准》方可使用。

检验数量：施工单位、监理单位按系统在末端取水进行检查。

检验方法：检查有关部门提供的检测报告。

11.1.2.4 给水管道在埋地敷设时，应在当地的冰冻线以下，如必须在冰冻线以上铺设时，应做可靠的保温防潮措施。在无冰冻地区，埋地敷设时，管顶的覆土埋深不得小于 500mm，穿越道路部位的埋深不得小于 700mm。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：现场观察检查。

11.1.2.5 管道接口法兰、卡扣、卡箍等应安装在检查井或地沟内，不应埋在土壤中。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

11.1.2.6 室外管网必须进行水压试验，试验压力为工作压力的 1.5 倍，但不得小于 0.6MPa。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：管材为钢管、铸铁管时，试验压力下 10min 内压力降不应大于 0.05 MPa，然后降到工作压力进行检查，压力应保持不变，不渗不漏；管材为塑料管时，试验压力下，稳压 1h 压力降不大于 0.05 MPa，然后降到工作压力进行检查，压力应保持不变，不渗不漏。

11.1.2.7 镀锌钢管、钢管的埋地防腐必须符合设计要求，如设计无规定时，可按表 11.1.2.7 的规定执行。卷材与管材间应粘贴牢固，无空鼓、滑移、接口不严等。

表 11.1.2.7 管道防腐层种类

防腐层次 (从金属表面起)	正常防腐层	加强防腐层	特加强防腐层
1	冷底子油	冷底子油	冷底子油
2	沥青涂层	沥青涂层	沥青涂层
3	外包保护层	加强保护层 (封闭层)	加强保护层 (封闭层)
4		沥青涂层	沥青涂层
5		外保护层	加强包扎层
6			(封闭层)
7			外包保护层
防腐层厚度不小于 (mm)	3	6	9

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察和切开防腐层检查。

一般项目

11.1.2.8 给水引入管与排水排出管的水平净距不得小于 1m。室内给水与排水管道平行敷设时，两管间的最小水平净距不得小于 0.5m；交叉铺设时，垂直净距不得小于 0.15m。给水管应铺设在排水管上面，若给水管必须铺设在排水管的下面时，给水管应加套管，其长度不得小于排水管道管径的 3 倍。

检验数量：施工单位、监理单位逐个检查。

检验方法：尺量检查。

11.1.2.9 管道及管件焊接的焊缝表面质量应符合下列要求：

a) 焊缝外形尺寸应符合图纸和工艺文件的规定，焊缝高度不得低于母材表面，焊缝与母材应圆滑过渡；

b) 焊缝及热影响区表面应无裂纹、未熔合、未焊透、夹渣、弧坑和气孔等缺陷。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位抽查 30%。

检验方法：观察检查。

11.1.2.10 给水水平管道应有 2‰-5‰的坡度坡向污水装置。

检验数量：施工单位、监理单位逐个检查。

检验方法：水平尺和尺量检查。

11.1.2.11 给水管道和阀门安装的允许偏差应符合表 11.1.2.11 的规定。

表 11.1.2.11 管道和阀门安装检验标准

序号	项目			允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
					范围	点数	
1	水平 管道 纵横 方向 弯曲	钢管	每米 全长 25m 以上	1 ≧25	每条 管道、 每个 阀门	1	用水平尺、 直尺、拉 线和尺量 检查
		塑料管 复合管	每米 全长 25m 以上	1.5 ≧25		1	
		铸铁管	每米 全长 25m 以上	2 ≧25		1	
2	立管 垂直度	钢管	每米 5m 以上	3 ≧8		1	吊线和尺 量检查
		塑料管 复合管	每米 5m 以上	2 ≧8		1	
		铸铁管	每米 5m 以上	3 ≧10		1	
3	成排管段和 成排阀门		在同一平面上 间距	3		1	尺量检查

检验数量：施工单位全部检查。

11.1.2.12 管道的支、吊架安装应平整牢固，其间距应符合表 11.1.2.12-1—11.1.2.12-3 的规定。

表 11.1.2.12-1 钢管管道支架的最大间距

公称直径 (mm)		15	20	25	32	40	50	70	80	100	125	150	200	250	300
支架的 最大间 距 (m)	保温管	2	2.5	2.5	2.5	3	3	4	4	4.5	6	7	7	8	8.5
	不保温管	2.5	3	3.5	4	4.5	5	6	6	6.5	7	8	9.5	11	12

表 11.1.2.12-2 塑料管及复合管管道支架的最大间距

管径 (mm)		12	14	16	18	20	25	32	40	50	63	75	90	110
最大 间距 (m)	立 管		0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.6	1.8	2.0	2.4
	水平管	冷水管	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.35
		热水管	0.2	0.2	0.25	0.3	0.3	0.35	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	

表 11.1.2.12-3 铜管管道支架的最大间距

公称直径 (mm)		15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200
支架的 最大间 距 (m)	垂直管	1.8	2.4	2.4	3.0	3.0	3.0	3.5	3.5	3.5	3.5	4.0	4.0
	水平管	1.2	1.8	1.8	2.4	2.4	2.4	3.0	3.0	3.0	3.0	3.5	3.5

检验数量：施工单位抽查 20%，且不得少于 5 处。

检验方法：观察、尺量及手扳检查。

11.1.2.13 水表应安装在便于检修、不受强照、污染和冻结的地方。安装螺翼式水表，表前与阀门应有不小于 8 倍水表接口直径的直线管段。表外壳距墙表面净距为 10-30mm；水表进水中心标高按设计要求，允许偏差为 ±10mm。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察和尺量检查。

11.1.2.14 室外管道的坐标、标高、坡度应符合设计要求，管道安装的允许偏差应符合表 11.1.2.14 的规定。

表 11.1.2.14 室外给水管道安装检验标准

序号	项 目			允许偏差 (mm)	检验频率		检验 方法
					范围	点数	
1	坐标	铸铁管	埋地	100	每条 管道	2	拉线 和尺 量检 查
			敷设在沟槽内	50		2	
		钢管、塑料管、 复合管	埋地	100		2	
			敷设在沟槽内或架空	40		2	
2	标高	铸铁管	埋地	±50		1	拉线 和尺 量检 查
			敷设在地沟内	±30		1	
		钢管、塑料管、 复合管	埋地	±50		1	
			敷设在地沟内或架空	±30		1	
3	水平 管纵 横向 弯曲	铸铁管	直段（25m 以上） 起点~终点	40		2	拉线 和尺 量检 查
		钢管、塑料管、 复合管	直段（25m 以上） 起点~终点	30		2	

检验数量：施工单位全部检查。

11.1.2.15 室外给水管道与污水管道在不同标高平行敷设，其垂直间距在 500mm 以内时，给水管管径小于或等于 200mm 的，管壁水平间距不得小于 1.5m；管径大于 200mm 的，不得小于 3m。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察和尺量检查。

11.1.2.16 铸铁管承插捻口连接的对口间隙应不小于 3mm，最大间隙不得大于表 11.1.2.16 的规定。

表 11.1.2.16 铸铁管承插捻口的最大间隙

管径 (mm)	沿直线敷设 (mm)	沿曲线敷设 (mm)
75	4	5
100~250	5	7~13
300~500	6	14~22

检验数量：施工单位抽查 20%，且不得少于 5 处。

检验方法：尺量检查。

11.1.2.17 捻口用的油麻填料必须清洁，填塞后应捻实，其深度应占整个环型间隙深度的 1/3。

检验数量：施工单位抽查 20%，且不得少于 5 处。

检验方法：观察和尺量检查。

11.1.2.18 捻口用水泥强度应不低于 32.5MPa，接口水泥应密实饱满，其接口水泥面凹入承口边缘的深度不得大于 2mm。

检验数量：施工单位抽查 20%，且不得少于 5 处。

检验方法：观察和尺量检查。

11.1.2.19 采用水泥捻口的给水铸铁管，在安装地点有侵蚀性的地下水时，应在接口处涂抹沥青防腐层。

检验数量：施工单位抽查 20%，且不得少于 5 处。

检验方法：观察检查。

11.1.2.20 采用橡胶接口的埋地给水管道，在土壤或地下水对橡胶圈有腐蚀的地段，在回填前应用沥青胶泥、沥青麻丝或沥青锯末等材料封闭橡胶圈接口。橡胶圈接口的管道，每个接口的最大偏转角不得超过表 11.1.2.20 的规定。

表 11.1.2.20 橡胶圈接口最大允许偏转角

公称直径 (mm)	100	125	150	200	250	300	350	400
允许偏差角度 (度)	5	5	5	5	4	4	4	3

检验数量：施工单位抽查 20%，且不得少于 5 处。

检验方法：观察和尺量检查。

11.1.3 给水设备安装

主控项目

11.1.3.1 水泵就位前的基础混凝土强度、坐标、尺寸和螺栓孔位置必须符合设计规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：对照图纸用仪器和尺量检查。

11.1.3.2 水泵试运转的轴承温升必须符合设备说明书的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：温度计实测检查。

11.1.3.3 敞口水箱的满水试验和密闭水箱（罐）的水压试验必须符合设计与规范的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：满水试验静置 24h 观察，不渗不漏；水压试验在试验压力下 10min 压力不降，不渗不漏。

一般项目

11.1.3.4 水箱支架或底座安装，其尺寸及位置应符合设计规定，埋设平整牢固。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：对照图纸，尺量检查。

11.1.3.5 水箱溢流管和泄放管应设置在排水地点附近但不得与排水管直接连接。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

11.1.3.6 立式水泵的减振装置不应采用弹簧减振器。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

11.1.3.7 室内给水设备安装的允许偏差应符合表 11.1.3.7 的规定。

表 11.1.3.7 室内给水设备安装检验标准

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
				范围	点数	
1	静置设备	坐 标	15	每台设备	2	经纬仪或拉线、尺量
		标 高	±5		1	用水准仪、拉线和尺量检查
		垂直度（每米）	5		2	吊线和尺量检查
2	离心式水泵	立式泵体垂直度（每米）	0.1		2	水平尺和塞尺检查
		卧式泵体水平度（每米）	0.1		2	水平尺和塞尺检查
		联轴器同心度	轴向倾斜（每米）		1	在联轴器互相垂直的四个位置上用水准仪、百分表或测微螺钉和塞尺检查
			径向位移		1	

检验数量：施工单位全部检查。

11.1.4 管道防腐及保温

主控项目

11.1.4.1 管道的绝热应符合本标准第 9.1.5.6 条的规定。

11.1.4.2 防腐涂料和油漆必须符合本标准第 9.1.5.7 条的规定。是在有效期限内的合格产品。

检验数量：施工单位、监理单位按批检查。

检验方法：观察、检查材料合格证。

11.1.4.3 在管道穿越防火隔墙两侧 2m 范围内的绝热材料必须使用不燃材料。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查、检查材料合格证，并做点燃试验。

一般项目

11.1.4.4 管道支、吊架的防腐处理应与管道相一致，其明装部分必须涂抹面漆，面漆宜在安装完毕后进行；油漆施工时，应采取防火、防冻、防雨等措施，并不应在低温或潮湿的环境下进行。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：对照图纸，观察检查。

11.1.4.5 喷、涂油漆的漆膜，应均匀、无堆积、皱纹、气泡、掺杂、混色与漏涂等缺陷；喷、涂油漆的遍数应符合设计和规范的规定。

检验数量：施工单位按面积抽查 10%。

检验方法：观察检查。

11.1.4.6 绝热材料层应符合本标准第 9.1.5.6 条的规定。

11.1.4.7 绝热涂料作绝热层时应符合本标准第 9.1.5.7 条的规定。

11.1.4.8 管道阀门、过滤器及法兰部位的绝热结构应符合本标准第 9.4.9.15 条的规定。

检验数量：施工单位按数量抽查 10%，且不得少于 5 个。

检验方法：观察检查。

11.1.4.9 管道绝热层的施工应符合本标准第 9.4.9.16 条的规定。

11.1.4.10 金属保护层的施工应符合本标准第 9.4.9.18 条的规定。

11.1.4.11 管道绝热层（保护层）的外表面，应按规定做色标。

检验数量：施工单位按数量抽查 10%。

检验方法：观察检查。

11.1.4.12 管道及设备保温层的厚度和平整度的允许偏差应符合表 9.6.7.10 的规定。

检验数量：施工单位全部检查。

11.1.5 子系统调试

主控项目

11.1.5.1 给水管道安装完毕，系统试压合格后应进行系统的测定和调试，系统调试主要包括下列项目：

a) 设备的单机试运转及调试；

b) 各配水点的水流量的调试。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、旁站、查阅调试记录。

一般项目

11.1.5.2 水泵运行时不应有异常振动和声响、壳体密封处不得渗漏、紧固连接部位不应有松动、轴封的温升应正常；在无特殊要求的情况下，普通填料泄漏量不应大于 30mL/h，机械密封的不应大于 5mL/h。

检验数量：施工单位抽查 20%，且不得少于 1 台。

检验方法：观察、旁站、查阅调试记录。

11.1.5.3 调试前管道应冲洗干净，无泄露，管路上的水阀均已打开。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

11.1.5.4 调整管路上相应的阀门，使各配水点的出水流量满足设计和国家规范的要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、查阅调试记录。

11.2 消防水子系统

11.2.1 一般规定

11.2.1.1 消防水管道穿越车站隧道外墙结构时，必须设置防水套管。穿越内部结构时，可预留孔洞或预埋套管。

11.2.1.2 消防水管道及附件应按设计要求进行防腐、保温和防杂散电流的绝缘处理。

11.2.1.3 消防水管管材、部件及设备安装前，应对其规格、型号和质量等进行检查并清理干净，合格后方可安装。管道安装中，敞口处应临时封闭。

11.2.1.4 消防供水设施的施工应采取安全可靠的防护措施，其安装位置应便于日常操作和维护管理。

11.2.1.5 消防供水管道直接与市政供水管、生活供水管连接时，连接处应安装倒流防止器。

11.2.1.6 供水设施安装时，环境温度不应低于 5℃；当环境温度低于 5℃时，应采取防冻措施。

11.2.2 消防水管道及配件安装

主控项目

11.2.2.1 管道采用钢管时，其材质应符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163、《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091 的要求。当使用铜管、不锈钢管等其他管材时，应符合相应技术标准的要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：查验材料质量合格证明文件、性能检测报告，尺量、观察检查。

11.2.2.2 管道连接后不应减小过水横断面面积。热镀锌钢管安装应采用螺纹、沟槽式管件或法兰连接。

检验数量：施工单位、监理单位抽查 20%，且不得少于 5 处。

检验方法：观察检查。

11.2.2.3 管网安装前应校直管道，并清除管道内部的杂物；在具有腐蚀性的场所，安装前应按设计要求对管道、管件等进行防腐处理；安装时应随时清除管道内部的杂物。

检验数量：施工单位、监理单位抽查 20%，且不得少于 5 处。

检验方法：观察检查和用水平尺检查。

11.2.2.4 沟槽式管件连接应符合下列要求：

a) 选用的沟槽式管件应符合《沟槽式管接头》CJ/T156 的要求，其材质应为球墨铸铁，并符合现行国家标准《球墨铸铁件》GB/T 1348 的要求；橡胶密封圈的材质应为 EPDM（三元乙丙胶），并符合《金属管道系统快速管接头的性能要求和试验方法》ISO6182-12 的要求。

b) 沟槽式管件连接时，其管道连接沟槽和开孔应用专用滚槽机和开孔机加工，并应做防腐处理；连接前应检查沟槽和孔洞尺寸，加工质量应符合技术要求；沟槽、孔洞处不得有毛刺、破损性裂纹和脏物。

检验数量：施工单位、监理单位抽查 20%，且不得少于 5 处。

检验方法：观察和尺量检查。

c) 橡胶密封圈应无破损和变形。

检验数量：施工单位、监理单位抽查 20%，且不得少于 5 处。

检验方法：观察检查。

d) 沟槽式管件的凸边应卡进沟槽后再紧固螺栓，两边应同时紧固，紧固时发现橡胶圈起皱应更换新橡胶圈。

检验数量：施工单位、监理单位抽查 20%，且不得少于 5 处。

检验方法：观察检查。

e) 配水干管（立管）与配水管（水平管）连接，应采用沟槽式管件，不应采用机械三通。

检验数量：施工单位、监理单位抽查 20%，且不得少于 5 处。

检验方法：观察检查。

f) 埋地的沟槽式管件的螺栓、螺帽应做防腐处理。水泵房内的埋地管道连接应采用挠性接头。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查或局部解剖检查。

11.2.2.5 螺纹连接应符合下列要求：

a) 管道宜采用机械切割，切割面不得有飞边、毛刺；管道螺纹密封面应符合现行国家标准《普通螺纹 基本尺寸要求》GB 196、《普通螺纹 公差与配合》GB 197、《管路旋入端用普通螺纹尺寸系列》GB/T 1414 的有关规定；

b) 螺纹连接的密封填料应均匀附着在管道的螺纹部分；拧紧螺纹时，不得将填料挤入管道内；连接后，应将连接处外部清理干净。

检验数量：施工单位、监理单位抽查 20%，且不得少于 5 处。

检验方法：观察检查。

11.2.2.6 法兰连接可采用焊接法兰或螺纹法兰。焊接法兰焊接处应做防腐处理，并宜重新镀锌后再连接。焊接应符合现行国家标准《工业金属管道工程施工及验收规范》GB 50235、《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB 50236 的有关规定。螺纹法兰连接应预测对接位置，清除外露密封填料后再紧固、连接。

检验数量：施工单位、监理单位抽查 20%，且不得少于 5 处。

检验方法：观察检查。

11.2.2.7 管网安装完毕后，应对其进行强度试验、严密性试验和冲洗并应符合下列要求：

a) 当系统设计工作压力等于或小于 1.0MPa 时，水压强度试验压力应为设计工作压力的 1.5 倍，并不应低于 1.4MPa；当系统设计工作压力大于 1.0MPa 时，水压强度试验压力应为该工作压力加 0.4MPa；

b) 水压严密性试验应在水压强度和管网冲洗合格后进行。试验压力为设计工作压力，稳压 24h 应无渗漏；

c) 管网冲洗的水流流速、流量不应小于系统设计的水流流速、流量；管网冲洗宜分区、分段进行；管网应连续冲洗，当出口处水的颜色、透明度与入口处水的颜色、透明度基本一致时，冲洗方可结束。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

一般项目

11.2.2.8 管道的安装位置应符合设计要求。当设计无要求时，管道的中心线与梁、柱、楼板等的最小距离应符合表 11.2.2.8 的规定。

表 11.2.2.8 管道的中心线与梁、柱、楼板等的最小距离

公称直径 (mm)	25	32	40	50	70	80	100	125	150	200
距离 (mm)	40	40	50	60	70	80	100	125	150	200

检验数量：施工单位抽查 20%，且不得少于 5 处。

检验方法：尺量检查。

11.2.2.9 管道支架、吊架、防晃支架的安装应符合下列要求：

a) 管道应固定牢固；管道支架或吊架之间的距离不应大于表 11.2.2.9 的规定；

表 11.2.2.9 管道支架或吊架之间的距离

公称直径 (mm)	25	32	40	50	70	80	100	125	150	200	250	300
距离 (m)	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	6.0	6.5	7.0	8.0	9.5	11.0	12.0

检验数量：施工单位抽查 20%，且不得少于 5 处。

检验方法：尺量检查。

b) 管道支架、吊架、防晃支架的型式、材质、加工尺寸及焊接质量等，应符合设计要求和国

家现行有关标准的规定；

c) 每段配水干管或配水管设置防晃支架不应少于 1 个，且防晃支架的间距不宜大于 15m；当管道改变方向时，应增设防晃支架；

d) 垂直安装的配水干管除中间用管卡固定外，还应在其始端和终端设防晃支架或采用管卡固定，其安装位置距地面或楼面的距离宜为 1.5~1.8m。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查尺寸检查。

11.2.2.10 管道穿过建筑物的变形缝时，应采取抗变形措施。穿过墙体或楼板时应加设套管，套管长度不得小于墙体厚度；穿过楼板的套管其顶部应高出装饰地面 20mm；穿过卫生间或厨房楼板的套管，其顶部应高出装饰地面 50mm，且套管底部应与楼板底面相平。套管与管道的间隙应采用不燃材料填塞密实。

检验数量：施工单位抽查 20%，且不得少于 5 处。

检验方法：观察检查尺寸检查。

11.2.2.11 管道横向安装宜设 0.002~0.005 的坡度，且应坡向排水管；当局部区域难以利用排水管将水排净时，应采取相应的排水措施。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查尺寸检查。

11.2.2.12 配水干管、配水管应做红色或环圈标志。红色环圈标志，宽度不应小于 20mm，间距不宜大于 4m，在一个独立的单元内环圈不宜少于 2 处。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查尺寸检查。

11.2.2.13 管网在安装中断时，应将管道的敞口封闭。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

11.2.2.14 水压试验时环境温度不应低于 5℃；当环境温度低于 5℃时，水压试验应采取防冻措施。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：用温度计检查。

11.2.2.15 管网冲洗时宜设临时专用排水管道，其排放应畅通和安全，排水管道的截面面积不得小于被冲洗管道截面面积的 60%；管网冲洗结束后，应将管网内的水排放干净，必要时可采取用压缩空气吹干。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

11.2.2.16 地下区间隧道球墨铸铁管的安装应符合下列要求：

a) 管卡间距为 2m，转弯处应增加管卡，末端应装固定支架；

b) 管道、附件、接头等安装不得侵入设备限界；

c) 管卡、管材、支架应采取防止杂散电流的措施；

d) 消火栓安装不得侵入设备限界，消火栓箱的安装应符合规范的要求。

11.2.3 水喷淋管道及配件安装

主控项目

11.2.3.1 管道采用钢管时，其材质应符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163、《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091 的要求。当使用铜管、不锈钢管等其他管材时，应符合相应技术标准的要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：查验材料质量合格证明文件、性能检测报告，尺量、观察检查。

11.2.3.2 管道连接后不应减小过水横断面面积。热镀锌钢管安装应采用螺纹、沟槽式管件或法兰连接。

检验数量：施工单位、监理单位抽查 20%，且不得少于 5 处。

检验方法：观察检查。

11.2.3.3 管网安装前应校直管道，并清除管道内部的杂物；在具有腐蚀性的场所，安装前应按设计要求对管道、管件等进行防腐处理；安装时应随时清除管道内部的杂物。

检验数量：施工单位、监理单位抽查 20%，且不得少于 5 处。

检验方法：观察检查和用水平尺检查。

11.2.3.4 沟槽式管件连接应符合本标准第 11.2.2.4 条的规定。还应符合下列要求：

机械三通连接时，应检查机械三通与孔洞的间隙，各部位应均匀，然后再紧固到位；机械三通开孔间距不应小于 500mm，机械四通开孔间距不应小于 1000mm；机械三通、机械四通连接时支管的口径应满足表 11.2.3.4 的规定。

表 11.2.3.4 采用支管接头（机械三通、机械四通）时支管的最大允许管径（mm）

主管直径 DN		50	65	80	100	125	150	200	250
支管直径 DN	机械三通	25	40	40	65	80	100	100	100
	机械四通	—	32	40	50	65	80	100	100

检验数量：施工单位、监理单位抽查 20%，且不得少于 5 处。

检验方法：观察检查和尺量检查。

11.2.3.5 螺纹连接应符合本标准第 11.2.2.5 条的规定。还应符合下列要求：

当管道变径时，宜采用异径接头；在管道弯头处不宜采用补芯，当需要采用补芯时，三通上可用 1 个，四通上不应超过 2 个；公称直径大于 50mm 的管道不宜采用活接头。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

11.2.3.6 法兰连接应符合本标准第 11.2.2.6 条的规定。

11.2.3.7 管网安装完毕后，应对其进行强度试验、严密性试验和冲洗并应符合本标准第 11.2.2.7 条的规定。

11.2.3.8 喷头安装应在系统试压、冲洗合格后进行。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查系统试压、冲洗记录表。

11.2.3.9 喷头安装时，不得对喷头进行拆装、改动，严禁给喷头附加任何装饰性涂层。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

11.2.3.10 喷头安装应使用专用扳手，严禁利用喷头的框架施拧；喷头的框架、溅水盘产生变形或释放原件损伤时，应采用规格、型号相同的喷头更换。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

11.2.3.11 湿式报警阀组的安装应符合下列要求：

a) 应使报警阀前后的管道中能顺利充满水；压力波动时，水力警铃不应发生误报警。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查和开启阀门以小于一个喷头的流量放水。

b) 报警水流通路上的过滤器应安装在延迟器前，且便于排渣操作的位置。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

11.2.3.12 干式报警阀组的安装应符合下列要求：

a) 应安装在不发生冰冻的场所；

b) 安装完成后，应向报警阀气室注入高度为 50~100mm 的清水；

c) 充气连接管接口应在报警阀气室充注水位以上部位，且充气连接管的直径不应小于 15mm；止回阀、截止阀应安装在充气连接管上；

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查和尺量检查。

d) 气源设备的安装应符合设计要求和国家现行有关标准的规定；

e) 安全排气阀应安装在气源与报警阀之间, 且应靠近报警阀;

检验数量: 施工单位、监理单位全部检查。

检验方法: 观察检查。

f) 加速器应安装在靠近报警阀的位置, 且应有防止水进入加速器的措施;

检验数量: 施工单位、监理单位全部检查。

检验方法: 观察检查。

g) 低气压预报警装置应安装在配水管一侧;

检验数量: 施工单位、监理单位全部检查。

检验方法: 观察检查。

h) 下列部位应安装压力表: 报警阀充水一侧和充气一侧; 空气压缩机的气泵和储气罐上; 加速器上;

检验数量: 施工单位、监理单位全部检查。

检验方法: 观察检查。

i) 管网充气压力应符合设计要求。

11.2.3.13 雨淋阀组的安装应符合下列要求:

a) 雨淋阀组可采用电动开启、传动管开启或手动开启, 开启控制装置的安装应安全可靠。水传动管的安装应符合湿式系统有关要求;

b) 预作用系统雨淋阀组后的管道若需充气, 其安装位置按干式报警阀组有关要求;

c) 雨淋阀组的观测仪表和操作阀门的安装位置应符合设计要求, 并应便于观测和操作;

d) 雨淋阀组手动开启装置的安装应符合设计要求, 且在发生火灾时应能安全开启和便于操作;

检验数量: 施工单位、监理单位全部检查。

检验方法: 对照图纸观察检查和开启阀门检查。

e) 压力表应安装在雨淋阀的水源一侧。

检验数量: 施工单位、监理单位全部检查。

检验方法: 观察检查。

11.2.3.14 水流指示器的安装应符合下列要求:

a) 水流指示器的安装应在管道试压和冲洗合格后进行, 水流指示器的规格、型号应符合设计要求;

检验数量: 施工单位、监理单位全部检查。

检验方法: 对照图纸观察检查和检查管道试压和冲洗记录。

b) 水流指示器应使电器元件部位竖直安装在水平管道上侧, 其动作方向应和水流方向一致; 安装后的水流指示器浆片、膜片应动作灵活, 不应与管壁发生碰擦。

检验数量: 施工单位、监理单位全部检查。

检验方法: 观察检查和开启阀门放水检查。

11.2.3.15 水力警铃应安装在公共通道或值班室附近的外墙上, 且不应安装检修、测试用的阀门。水力警铃和报警阀的连接应采用热镀锌钢管, 当镀锌钢管的公称直径为 20mm 时, 其长度不宜大于 20m; 安装后的水力警铃启动时, 警铃声强度应不小于 70dB。

检验数量: 施工单位、监理单位全部检查。

检验方法: 观察检查、尺量检查和开启阀门放水, 水力警铃启动后检查压力表的数值。

一般项目

11.2.3.16 管道的安装位置应符合本标准第 11.2.2.8 条的规定。

11.2.3.17 管道支架、吊架、防晃支架的安装应符合下列要求:

a) 管道应固定牢固; 管道支架或吊架之间的距离不应大于表 11.2.2.9 的规定;

检验数量: 施工单位抽查 20%, 且不得少于 5 处。

检验方法: 尺量检查。

b) 管道支架、吊架、防晃支架的型式、材质、加工尺寸及焊接质量等, 应符合设计要求和国家现行有关标准的规定;

c) 管道支架、吊架的安装位置不应妨碍喷头的喷水效果；管道支架、吊架与喷头之间的距离不宜小于 300mm；与末端喷头之间的距离不宜大于 750mm；

检验数量：施工单位抽查 20%，且不得少于 5 处。

检验方法：尺量检查。

d) 配水支管上每一直管段、相邻两喷头之间的管段设置的吊架均不宜少于 1 个，吊架的间距不宜大于 3.6m；

检验数量：施工单位抽查 20%，且不得少于 5 处。

检验方法：观察检查尺量检查。

e) 当管道的公称直径等于或大于 50mm 时，每段配水干管或配水管设置防晃支架不应少于 1 个，且防晃支架的间距不宜大于 15m；当管道改变方向时，应增设防晃支架；

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查尺量检查。

f) 垂直安装的配水干管除中间用管卡固定外，还应在其始端和终端设防晃支架或采用管卡固定，其安装位置距地面或楼面的距离宜为 1.5~1.8m。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查尺量检查。

11.2.3.18 管道穿过建筑物的变形缝时，应符合本标准第 11.2.2.10 条的规定。

11.2.3.19 管道横向安装宜设 0.002~0.005 的坡度，且应坡向排水管；当局部区域难以利用排水管将水排净时，应采取相应的排水措施。当喷头数量小于或等于 5 只时，可在管道低凹处加设堵头；当喷头数量大于 5 只时，宜装设带阀门的排水管。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查尺量检查。

11.2.3.20 配水干管、配水管应符合本标准第 11.2.2.12 条的规定。

11.2.3.21 管网在安装中断时应符合本标准第 11.2.2.13 条的规定。

11.2.3.22 水压试验时应符合本标准第 11.2.2.14 条的规定。

11.2.3.23 管网冲洗时应符合本标准第 11.2.2.15 条的规定。

11.2.3.24 当喷头的公称直径小于 10mm 时，应在配水干管或配水管上安装过滤器。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

11.2.3.25 当梁、通风管道、排管、桥架宽度大于 1.2m 时，增设的喷头应安装在其腹面以下部位。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

11.2.3.26 信号阀应安装在水流指示器前的管道上，与水流指示器之间的距离不宜小于 300mm。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查和尺量检查。

11.2.3.27 排气阀的安装应在系统管网试压和冲洗合格后进行；排气阀应安装在配水干管顶部、配水管的末端，且应确保无渗漏。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查和检查管道试压及冲洗记录。

11.2.3.28 节流管和减压孔板的安装应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：对照图纸观察检查和尺量检查。

11.2.4 消火栓箱安装

主控项目

11.2.4.1 室内消火栓系统安装完成后应取屋顶层试验消火栓和首层取二处消火栓做试射试验，达到设计要求为合格。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：实地试射检查。

一般项目

11.2.4.2 安装消火栓水龙带，水龙带与水枪和快速接头绑扎好后，应根据箱内构造将水龙带挂在箱内的挂钉、托盘或支架上。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

11.2.4.3 箱式消火栓的安装应符合以下规定：

a) 栓口应朝外，并不应安装在门轴侧；

b) 栓口中心距地面为 1.1m，允许偏差为 $\pm 20\text{mm}$ ；

c) 阀门中心距箱侧面为 140mm，距箱后内表面为 100mm，允许偏差 $\pm 5\text{mm}$ ；

d) 消火栓箱体安装的垂直度允许偏差为 3mm。

检验数量：施工单位抽查 20%，且不得少于 5 个。

检验方法：观察和尺量检查。

11.2.5 设备安装

主控项目

11.2.5.1 水泵就位前的基础混凝土强度、坐标、标高、尺寸和螺栓孔位置必须符合设计规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：对照图纸用仪器和尺量检查。

11.2.5.2 水泵试运转的轴承温升必须符合设备说明书的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：温度计实测检查。

11.2.5.3 敞口水箱的满水试验和密闭水箱（罐）的水压试验必须符合设计与本规范的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：满水试验静置 24h 观察，不渗不漏；水压试验在试验压力下 10min 压力不降，不渗不漏。

11.2.5.4 消防水泵和稳压泵等消防设备的规格、型号应符合设计要求，并应有产品合格证和安装使用说明书。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：对照图纸，观察检查。

一般项目

11.2.5.5 水箱支架或底座安装，其尺寸及位置应符合设计规定，埋设平整牢固。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：对照图纸，尺量检查。

11.2.5.6 水箱溢流管和泄放管应设置在排水地点附近但不得与排水管直接连接。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

11.2.5.7 室内消防给水设备安装的允许偏差应符合表 11.2.5.7 规定。

表 11.2.5.7 消防给水设备安装检验标准

序号	项目			允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
					范围	点数	
1	静置设备	坐 标		15	每套设备	1	经纬仪或拉线、尺量
		标 高		±5		1	用水准仪、拉线和尺量检查
		垂直度（每米）		5		2	吊线和尺量检查
2	离心式水泵	立式泵体垂直度（每米）		0.1	每台水泵	1	吊线和尺量检查
		卧式泵体水平度（每米）		0.1		1	水平尺和塞尺检查
		联轴器同心度	轴向倾斜（每米）	0.8		1	在联轴器互相垂直的四个位置上用水准仪、百分表或测微螺钉和塞尺检查
			径向位移	0.1		1	

检验数量：施工单位全部检查。

11.2.5.8 当设计无要求时，消防水泵的出水管上应安装止回阀和压力表，并应安装检查和试水用的放水阀门；消防水泵泵组的总出水管上还应安装压力表和泄压阀；安装压力表时应加设缓冲装置。压力表和缓冲装置之间应安装旋塞；压力表量程为工作压力的 2~2.5 倍。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

11.2.5.9 消防水泵吸水管及其附件的安装应符合下列要求。

a) 吸水管上的控制阀应在消防水泵固定于基础上之后在进行安装，其直径不应小于消防水泵吸水口直径，且不应采用蝶阀；

b) 当消防水泵和消防水箱位于独立的两个基础上且相互为刚性连接时，吸水管上应加设柔性连接管；

c) 吸水管水平管段上不应有气囊和漏气现象。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

11.2.6 管道防腐、保温

主控项目

11.2.6.1 管道的绝热应符合本标准第 9.1.5.6 条的规定。

11.2.6.2 防腐涂料和油漆应符合本标准第 9.1.5.7 条的规定。

11.2.6.3 应符合本标准第 9.6.7.6 条的规定。

一般项目

11.2.6.4 管道支、吊架的防腐处理应符合本标准第 11.1.4.4 条的规定。

11.2.6.5 喷、涂油漆的漆膜应符合本标准第 11.1.4.5 条的规定。

11.2.6.6 绝热材料层应符合本标准第 9.1.92 条的规定。

11.2.6.7 绝热涂料作绝热层时应符合本标准第 9.1.95 条的规定。

11.2.6.8 管道阀门、过滤器及法兰部位的绝热结构应符合本标准第 9.4.9.15 条的规定。

11.2.6.9 管道绝热层的施工应符合本标准第 9.4.9.16 条的规定。

11.2.6.10 金属保护层的施工应符合本标准第 9.4.9.18 条的规定。

11.2.6.11 管道绝热层（保护层）的外表面应符合本标准第 11.1.4.11 条的规定。

11.2.6.12 管道及设备保温层的厚度和平整度的允许偏差应符合本标准第 11.1.4.12 条的规定。

11.2.7 子系统调试

主控项目

11.2.7.1 系统调试应包括下列内容：

a) 水源测试；

- b) 消防水泵调试;
- c) 稳压泵调试;
- d) 报警阀调试;
- e) 排水设施调试;
- f) 联动试验。

11.2.7.2 水源测试应符合下列要求:

a) 按设计要求核实消防水箱、消防水池的容积,消防水箱设置高度应符合设计要求;消防储水应有不作它用的技术措施。

检验数量:施工单位、监理单位全部检查。

检验方法:对照图纸观察和尺量检查。

b) 按设计要求核实消防水泵接合器的数量和供水能力,并通过移动式消防水泵做供水试验进行验证。

检验数量:施工单位、监理单位全部检查。

检验方法:观察检查和进行通水试验。

11.2.7.3 消防水泵调试应符合下列要求:

a) 以自动或手动方式启动消防水泵时,消防水泵应在 30s 内投入正常运行。

检验数量:施工单位、监理单位全部检查。

检验方法:用秒表检查。

b) 以备用电源切换方式或备用泵切换启动消防水泵时,消防水泵应在 30s 内投入正常运行。

检验数量:施工单位、监理单位全部检查。

检验方法:用秒表检查。

11.2.7.4 稳压泵应按设计要求进行调试。当达到设计启动条件时,稳压泵应立即启动;当达到系统设计压力时,稳压泵应自动停止运行;当消防主泵启动时,稳压泵应停止运行。

检验数量:施工单位、监理单位全部检查。

检验方法:观察检查。

11.2.7.5 报警阀调试应符合下列要求:

a) 湿式报警阀调试时,在试水装置处放水,当湿式报警阀进口水压大于 0.14MPa、放水流量大于 1L/s 时,报警阀应及时启动;带延迟器的水力警铃应在 5~90s 内发出报警铃声,不带延迟器的水力警铃应在 15s 内发出报警铃声;压力开关应及时动作,并反馈信号。

检验数量:施工单位、监理单位全部检查。

检验方法:使用压力表、流量计、秒表和观察检查。

b) 干式报警阀调试时,开启系统试验阀,报警阀的启动时间、启动点压力、水流到试验装置出口所需时间,均应符合设计要求。

检验数量:施工单位、监理单位全部检查。

检验方法:使用压力表、流量计、秒表、声强计和观察检查。

c) 雨淋阀调试宜利用检测、试验管道进行。自动和手动方式启动的雨淋阀,应在 15s 之内启动;公称直径大于 200mm 的雨淋阀调试时,应在 60s 之内启动。雨淋阀调试时,当报警水压为 0.05MPa,水力警铃应发出报警铃声。

检验数量:施工单位、监理单位全部检查。

检验方法:使用压力表、流量计、秒表、声强计和观察检查。

一般项目

11.2.7.6 调试过程中,系统排出的水应通过排水设施全部排走。

检验数量:施工单位、监理单位全部检查。

检验方法:观察检查。

11.2.7.7 联动试验应符合下列要求,并按相应的要求进行记录。

a) 湿式系统的联动试验,启动 1 只喷头或以 0.94~1.5L/s 的流量从末端试水装置处放水,水流指示器、报警阀、压力开关、水力警铃和消防水泵等应及时动作,并发出相应的信号。

检验数量:施工单位、监理单位全部检查。

检验方法:打开阀门放水,使用流量计和观察检查。

b) 预作用系统、雨淋系统、水幕系统的联动试验，可采用专用测试仪器或其他方式，对火灾自动报警系统的各种探测器输入模拟火灾信号，火灾自动报警控制器应发出声光报警信号并启动自动喷水灭火系统；采用传动管启动的雨淋系统、水幕系统联动试验时，启动 1 只喷头，雨淋阀打开，压力开关动作，水泵启动。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

c) 干式系统的联动试验，启动 1 只喷头或模拟 1 只喷头的排气量排气，报警阀应及时启动，压力开关、水力警铃动作并发出相应信号。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

11.3 排水子系统

11.3.1 一般规定

11.3.1.1 生活污水管道应使用塑料管、铸铁管或混凝土管（由成组洗脸盆或饮用喷水器到共用卫生器具之间的排水管和连接卫生器具的排水短管，可使用钢管）。

11.3.1.2 雨水管道宜使用塑料管、铸铁管、镀锌和非镀锌钢管或混凝土管等；悬吊式雨水管道应选用钢管、铸铁管或塑料管。易受振动的雨水管道应使用钢管。

11.3.1.3 排水管道及井池的土方工程、沟底的处理、管道穿井壁处的处理、管沟及井池周围的回填要求等，应符合国家规范的要求。

11.3.1.4 各种排水井、池应按设计给定的标准图施工，各种排水井和化粪池均应用混凝土做底板（雨水井除外），厚度不小于 100mm。

11.3.1.5 排水管道及附件应按设计要求进行防腐、保温和防杂散电流的绝缘处理。

11.3.1.6 排水管道管材、部件及设备安装前，应对其规格、型号和质量等进行检查并清理干净，合格后方可安装。管道安装中，敞口处应临时封闭。

11.3.1.7 排水管道穿越隧道外墙结构时，必须设置防水套管。穿越内部结构时，可预留孔洞或预埋套管。

11.3.2 排水管道及配件安装

主控项目

11.3.2.1 隐蔽或埋地的排水管道在隐蔽前必须做灌水试验，其灌水高度应不低于底层卫生器具的上边缘或底层地面高度。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：满水 15min，水面下降后，再灌满观察 5min，液面不降，管道及接口无渗漏为合格。

11.3.2.2 生活污水铸铁管道的坡度必须符合设计或表 11.3.2.2 的规定。

表 11.3.2.2 生活污水铸铁管道的坡度

序号	管径（mm）	标准坡度（‰）	最小坡度（‰）
1	50	35	25
2	75	25	15
3	100	20	12
4	125	15	10
5	150	10	7
6	200	8	5

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：水平尺、拉线尺量检查。

11.3.2.3 生活污水塑料管的坡度必须符合设计或表 11.3.2.3 的规定。

表 11.3.2.3 生活污水塑料管道的坡度

序号	管径 (mm)	标准坡度 (%)	最小坡度 (%)
1	50	25	12
2	75	15	8
3	110	12	6
4	125	10	5
5	160	7	4

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：水平尺、拉线尺量检查。

11.3.2.4 排水塑料管必须按设计要求及位置安装伸缩节。如设计无要求时，伸缩节间距不得大于 4m。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：尺量，观察检查。

11.3.2.5 排水主立管及水平干管管道均应做通球试验，通球球径不小于排水管道管径的 2/3，通球率必须达到 100%。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：通球检查。

一般项目

11.3.2.6 在生活污水管道上设置的检查口或清扫口，当设计无要求时应符合以下规定：

a) 在立管上应每隔一层设置一个检查口，但在最底层和有卫生器具的最高层必须设置。如为两层建筑时，可仅在底层设置立管检查口；如有乙字弯管时，则在该层乙字弯管的上部设置检查口。检查口中心高度距操作地面一般为 1m，允许偏差±20mm；检查口的朝向应便于检修。暗装立管，在检查口处应暗装检修门；

b) 在连接 2 个及 2 个以上大便器或 3 个及 3 个以上卫生器具的污水横管上应设置清扫口。当污水管在楼板下悬吊敷设时，可将清扫口设在上一层楼地面上，污水管起点的清扫口与管道相垂直的墙面距离不得小于 200mm；若污水管起点设置堵头代替清扫口时，与墙面距离不得小于 400mm；

c) 在转角小于 135°的污水横管上，应设置检查口或清扫口；

d) 污水横管的直线管段，应按设计要求的距离设置检查口或清扫口。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察和尺量检查。

11.3.2.7 埋在地下或地板下的排水管道的检查口，应设在检查井内。井底表面标高与检查口的法兰相平，井底表面应有 5%的坡度，坡向检查口。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查和用水平尺测量。

11.3.2.8 金属排水管道上的吊钩或卡箍应固定在承重结构上。固定件间距：横管不大于 2m；立管不大于 3m。楼层高度小于或等于 4m，立管可安装 1 个固定件。立管底部的弯管处应设支墩或采取固定措施。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察和尺量检查。

11.3.2.9 排水塑料管道支、吊架间距应符合表 11.3.2.9 的规定：

表 11.3.2.9 排水塑料管道支、吊架最大间距 (单位：m)

管径 (mm)	50	75	110	125	160
立 管	1.2	1.5	2.0	2.0	2.0
横 管	0.5	0.75	1.10	1.30	1.6

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：尺量检查。

11.3.2.10 排水通气管不得与风道或烟道连接，且应符合以下规定：

- a) 通气管应高出屋面 300mm，但必须大于最大积雪厚度；
- b) 在通气管出口 4m 以内有门、窗时，通气管应高出、窗顶 600mm 或引向无门、窗一侧；
- c) 在经常有人停留的平屋顶上，通气管应高出屋面 2m，并应根据防雷要求设置防雷装置；
- d) 屋顶有隔热层应从隔热层板算起。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察和尺量检查。

11.3.2.11 通向室外的排水管，穿过墙壁或基础必须下返时，应采用 45 度三通和 45 度弯头连接，并应在垂直管段顶部设置清扫口。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察和尺量检查。

11.3.2.12 由室内通向室外排水检查井的排水管，井内引入管应高于排出管或两管顶相平，并有不小于 90 度的水流转角，如跌落差大于 300mm 可不受角度限制。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察和尺量检查。

11.3.2.13 用于室内排水的水平管道与水平管道、水平管道与立管的连接，应采用 45 度三通或 45 度四通和 90 度斜三通或 90 度斜四通。立管与排出管端部的连接，应采用两个 45 度弯头或曲率半径不小于 4 倍管径的 90 度弯头。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验数量：观察和尺量检查。

11.3.2.14 室外排水管道的坐标和标高应符合设计要求，安装的允许偏差应符合表 11.3.2.14 的规定。

表 11.3.2.14 室外排水管道安装检验标准

序号	项 目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
				范围	点数	
1	坐标	埋地	100	每条管道	2	用经纬仪测量
		敷设在沟槽内	50		2	
2	标高	埋地	20		2	用水准仪测量
		敷设在沟槽内	20		2	
3	水平管道 纵横向弯曲	每 5m 长	10		2	拉线、尺量
		全长（两井间）	30		1	

检验数量：施工单位全部检查。

11.3.2.15 室外铸铁排水管采用水泥捻口时，油麻填塞应密实，接口水泥应密实饱满，其接口面凹入承口边缘且深度不得大于 2mm。

检验数量：施工单位抽查 20%，且不得少于 5 处。

检验方法：观察和尺量检查。

11.3.2.16 排水铸铁管外壁在安装前应除锈，涂两遍石油沥青漆。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

11.3.2.17 承插接口的排水管道安装时，管道和管件的承口应与水流方向相反。

检验数量：施工单位抽查 20%，且不得少于 5 处。

检验方法：观察检查。

11.3.2.18 混凝土管或钢筋混凝土管采用抹带接口时，应符合以下规定：

a) 抹带前应管口的外壁凿毛，扫净，当管径小于或等于 500mm 时，抹带可一次完成；当管径大于 500mm 时，应分二次抹成，抹带不得有裂纹；

b) 钢丝网应在管道就位前放入下方，抹压砂浆时应将钢丝网抹压牢固，钢丝网不得外露；

c) 抹带厚度不得小于管壁的厚度，宽度宜为 80~100mm。

检验数量：施工单位抽查 20%，且不得少于 5 处。

检验方法：观察和尺量检查。

11.3.2.19 室内排水管道安装的允许偏差应符合表 11.3.2.19 的规定。

表 11.3.2.19 室内排水管道安装检验标准

序号	项 目			允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
					范围	点数	
1	坐 标			15	每条管道	3	用水准仪 (水平尺)、直尺、拉线和尺量检查
2	标 高			±15		3	
3	横管纵横方向弯曲	铸铁管	每 1m	≧1		2	
			全长 (25m 以上)	≧25		2	
		钢管	每 1m	管径小于或等于 100mm		2	
				管径大于 100mm		2	
			全长 (25m 以上)	管径小于或等于 100mm		2	
				管径大于 100mm		2	
		塑料管	每 1m	1.5		2	
			全长 (25m 以上)	≧38		2	
		钢筋混凝土管、混凝土管	每 1m	3		2	
			全长 (25m 以上)	≧75		2	
4	立管垂直度	铸铁管	每 1m	3	每条管道	3	吊线和尺量检查
			全长 (5m 以上)	≧15		3	
		钢管	每 1m	3		3	
			全长 (5m 以上)	≧10		3	
		塑料管	每 1m	3		3	
			全长 (5m 以上)	≧15		3	

检验数量：施工单位全部检查。

11.3.3 排水设备安装

主控项目

11.3.3.1 排水泵安装应符合以下规定：

- a) 基座地脚螺栓埋设位置正确、牢固；
- b) 水泵底座与基础接触严密；
- c) 水泵的管口与管道连接应严密，无渗漏水现象。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：对照图纸、观察检查。

11.3.3.2 水泵试运转的轴承温升必须符合设备说明书的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：温度计实测检查。

一般项目

11.3.3.3 设备仪表安装应符合以下规定：

- a) 压力表位置、高程、表盘朝向应便于观察及维修；
- b) 液压指示计或液位控制装置应指示正确，动作可靠，显示清晰。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

11.3.4 管道防腐、保温

主控项目

- 11.3.4.1** 管道的绝热应符合本标准第 9.1.5.6 条的规定。
- 11.3.4.2** 防腐涂料和油漆应符合本标准第 9.1.5.7 条的规定。
- 11.3.4.3** 应符合本标准第 9.6.7.6 条的规定。

一般项目

- 11.3.4.4** 管道支、吊架的防腐处理应符合本标准第 11.1.4.4 条的规定。
- 11.3.4.5** 管道的防腐、保温未尽之处应符合本规范给水系统管道防腐保温的规定和国家规范的要求。

11.4 卫生器具安装

11.4.1 一般规定

- 11.4.1.1** 卫生器具的安装应采用预埋螺栓或膨胀栓安装固定。
- 11.4.1.2** 卫生器具安装高度如设计无要求时，应符合表 11.4.1.2 的规定。

表 11.4.1.2 卫生器具的安装高度

序号	卫生器具名称		卫生器具安装高度 (mm)	备 注
1	污水盆 (池)	架空式	800	自地面至器具上边缘
		落地式	500	
2	洗涤盆(池)		800	
3	洗脸盆、洗手盆(有塞、无塞)		800	
4	盥洗槽		800	
5	蹲式 大便器	高水箱	1800	自台阶面至高水箱底
		低水箱	900	自台阶面至低水箱底
6	坐式 大便器	高水箱	1800	自地面至高水箱底
		低水箱	510	自地面至低水箱底
		外露排水管式 虹吸喷射式	470	
7	小便器	挂式	600	自地面至下边缘
8	小便槽		200	自地面至台阶面
9	大便槽冲洗水箱		≤2000	自台阶面至水箱底

- 11.4.1.3** 卫生器具给水配件的安装高度，如设计无要求时，应符合表 11.4.1.3 的规定。

表 11.4.1.3 卫生器具给水配件的安装高度

序号	给水配件名称		配件中心距地面高度 (mm)	冷热水龙头距离 (mm)
1	架空式污水盆(池)水龙头		1000	—
2	落地式污水盆(池)水龙头		800	—
3	洗涤盆(池)水龙头		1000	150
4	洗手盆水龙头		1000	—
5	洗脸盆	水龙头(上配水)	1000	150
		水龙头(下配水)	800	150
		角阀(下配水)	450	—
6	盥洗槽	水龙头	1000	150
		冷热水管上下并行 其中热水龙头	1100	150
7	浴盆	水龙头(上配水)	670	150
8	淋浴器	截止阀	1150	95
		混合阀	1150	—
		淋浴喷头下沿	2100	—
9	大便槽冲洗水箱截止阀(从台阶面算起)		≤2400	—
序号	给水配件名称		配件中心距地面高度 (mm)	冷热水龙头距离 (mm)
10	立式小便器角阀		1130	—
11	蹲式大便器 (台阶面算起)	高水箱角阀及截止阀	2040	—
		低水箱角阀	250	—
		手动式自闭冲洗阀	600	—
		脚踏式自闭冲洗阀	150	—
		拉管式冲洗阀(从地面算起)	1600	—
		带防污助冲洗阀门(从地面算起)	900	—
12	坐式大便器	高水箱角阀及截止阀	2040	—
		低水箱角阀	150	—
13	挂式小便器角阀及截止阀		1050	—
14	小便槽多孔冲洗管		1100	—

11.4.2 卫生器具安装**主控项目**

11.4.2.1 排水栓和地漏的安装应平正、牢固，低于排水表面，周边无渗漏。地漏水封高度不得小于 50mm。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：试水观察检查。

11.4.2.2 卫生器具交工前应做满水和通水试验。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：满水后各连接件不渗不漏；通水试验给、排水畅通。

一般项目

11.4.2.3 卫生器具安装的允许偏差应符合表 11.4.2.3 的规定。

表 11.4.2.3 卫生器具安装检验标准

序号	项 目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
				范围	点数	
1	坐标	单独器具	10	每个 器具	3	用经纬仪和水准仪测量
		成排器具	5		3	
2	标高	单独器具	±15		1	
		成排器具	±10		1	
3	器具水平度		2		2	用水平尺检查
4	器具垂直度		3		2	

检验数量：施工单位全部检查。

11.4.2.4 有饰面的浴盆，应留有通向浴盆排水口的检修门。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽查 20%。

检验方法：观察检查。

11.4.2.5 小便槽冲洗管，应采用镀锌钢管或硬质塑料管。冲洗孔应斜向下方安装，冲洗水流同墙面成 45 度角。镀锌钢管钻孔后应进行二次镀锌。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

11.4.2.6 卫生器具的支、托架必须防腐良好，安装平整、牢固，与器具接触紧密、平稳。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位抽查 20%。

检验方法：观察和手扳检查。

11.4.3 卫生器具给水配件安装**主控项目**

11.4.3.1 卫生器具给水配件应完好无损伤，接口严密，启闭部分灵活。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察及手扳检查。

一般项目

11.4.3.2 卫生器具给水配件安装标高的允许偏差应符合表 11.4.3.2 的规定。

表 11.4.3.2 卫生器具给水配件安装标高检验标准

序号	项 目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
1	大便器高、低水箱角阀及截止阀	±10	每个配件	1	用经纬仪测量
2	水嘴	±10		1	
3	淋浴器喷头下沿	±15		1	
4	浴盆软管淋浴器挂钩	±20		1	

检验数量：施工单位全部检查。

11.4.3.3 浴盆软管淋浴器挂钩的高度，如设计无要求，应距地面 1.8m。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：尺量检查。

11.4.4 卫生器具排水管道安装

主控项目

11.4.4.1 与排水横管连接的各种卫生器具的受水口和立管均应采取妥善可靠的固定措施；管道与楼板的结合部位应采取牢固可靠的防渗、防漏措施。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察和手扳检查。

11.4.4.2 连接卫生器具的排水管道接口应紧密不漏，其固定支架、管卡等支撑位置应正确、牢固，与管道的接触应平整。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察和手扳检查。

一般项目

11.4.4.3 卫生器具排水管道安装的允许偏差应符合表 11.4.4.3 的规定。

表 11.4.4.3 卫生器具排水管道安装检验标准

序号	检查项目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
				范围	点数	
1	横管弯曲度	每 1m 长	2	每条管道	2	用水平尺和塞尺检查
		横管长度≤10m，全长	8		2	
		横管长度>10m，全长	10		3	
2	卫生器具的排水口及横支管的纵横坐标	单独器具	10		3	用经纬仪检查
		成排器具	5		3	
3	卫生器具的接口标高	单独器具	±10		1	坠线检查
		成排器具	±5		1	

检验数量：施工单位全部检查。

11.4.4.4 连接卫生器具的排水管道管径和最小坡度，如设计无要求时，应符合表 11.4.4.4 的规定。

表 11.4.4.4 连接卫生器具的排水管道管径和最小坡度

序号	卫生器具名称		排水管道管径 (mm)	管道的最小坡度 (‰)
1	污水盆 (池)		50	25
2	单、双格洗涤盆 (池)		50	25
3	洗手盆、洗脸盆		32~50	20
4	浴盆		50	20
5	淋浴器		50	20
6	大便器	高、低水箱	100	12
		自闭式冲洗阀	100	12
		拉管式冲洗阀	100	12
7	小便器	手动、自闭式冲洗阀	40~50	20
		自动冲洗水箱	40~50	20
8	饮水器		20~50	10~20
9	家用洗衣机		50 (软管为 30)	

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：用水平尺和钢尺测量检查。

11.4.5 管道防腐

主控项目

- 11.4.5.1 管道的绝热应符合本标准第 9.1.5.6 条的规定。
- 11.4.5.2 防腐涂料和油漆应符合本标准第 9.1.5.7 条的规定。
- 11.4.5.3 应符合本标准第 9.6.7.6 条的规定。

一般项目

- 11.4.5.4 管道支、吊架的防腐处理应符合本标准第 11.1.4.4 条的规定。
- 11.4.5.5 管道的防腐、保温未尽之处应符合本规范给水系统管道防腐保温的规定和国家规范的要求。

11.5 污水处理子系统

11.5.1 一般规定

- 11.5.1.1 生活污水管道应使用塑料管、铸铁管或混凝土管 (由成组洗脸盆或饮用喷水器到共用排水封之间的排水管和连接卫生器具的排水短管, 可使用钢管)。
- 11.5.1.2 各种污水井、池应按设计给定的标准图施工, 各种污水井和化粪池均应用混凝土做底板, 厚度不小于 100mm。
- 11.5.1.3 污水管道及附件应按设计要求进行防腐、保温和防杂散电流的绝缘处理。
- 11.5.1.4 污水管管材、部件及设备安装前, 应对其规格、型号和质量等进行检查并清理干净, 合格后方可安装。管道安装中, 敞口处应临时封闭。
- 11.5.1.5 污水管道穿越隧道外墙结构时, 必须设置防水套管。穿越内部结构时, 可预留孔洞或预埋套管。

11.5.2 管道安装

主控项目

- 11.5.2.1 隐蔽或埋地的污水管道在隐蔽前必须做灌水试验, 其灌水高度应不低于底层卫生器具的上边缘或底层地面高度。
检验数量：施工单位、监理单位全部检查。
检验方法：满水 15min 水面下降后, 在灌满观察 5min, 液面不降, 管道及接口无渗漏为合格。

11.5.2.2 生活污水铸铁管道的坡度必须符合设计或表 11.5.2.2 的规定。

表 11.5.2.2 生活污水铸铁管道的坡度

序号	管径 (mm)	标准坡度 (‰)	最小坡度 (‰)
1	50	35	25
2	75	25	15
3	100	20	12
4	125	15	10
5	150	10	7
6	200	8	5

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：水平尺、拉线尺量检查。

11.5.2.3 生活污水塑料管的坡度必须符合设计或表 11.5.2.3 的规定。

表 11.5.2.3 生活污水塑料管道的坡度

序号	管径 (mm)	标准坡度 (‰)	最小坡度 (‰)
1	50	25	12
2	75	15	8
3	110	12	6
4	125	10	5
5	160	7	4

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：水平尺、拉线尺量检查。

11.5.2.4 污水主立管及水平干管管道均应做通球试验，通球球径不小于排水管道管径的 2/3，通球率必须达到 100%。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：通球检查。

一般项目

11.5.2.5 在污水管道上设置的检查口或清扫口，当设计无要求时应符合以下规定：

a) 在立管上应每隔一层设置一个检查口，但在最底层和有卫生器具的最高层必须设置。如为两层建筑时，可仅在底层设置立管检查口；如有乙字弯管时，则在该层乙字弯管的上部设置检查口。检查口中心高度距操作地面一般为 1m，允许偏差±20mm；检查口的朝向应便于检修。暗装立管，在检查口处应暗装检修门；

b) 在连接 2 个及 2 个以上大便器或 3 个及 3 个以上卫生器具的污水横管上应设置清扫口。当污水管在楼板下悬吊敷设时，可将清扫口设在上一层楼地面上，污水管起点的清扫口与管道相垂直的墙面距离不得小于 200mm；若污水管起点设置堵头代替清扫口时，与墙面距离不得小于 400mm；

c) 在转角小于 135°的污水横管上，应设置检查口或清扫口；

d) 污水横管的直线管段，应按设计要求的距离设置检查口或清扫口。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察和尺量检查。

11.5.2.6 埋在地下或地板下的污水管道的检查口，应设在检查井内。井底表面标高与检查口的法兰相平，井底表面应有 5%的坡度，坡向检查口。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：尺量检查。

11.5.2.7 金属排水管道上的吊钩或卡箍应固定在承重结构上。固定件间距：横管不大于 2m；立管不大于 3m。楼层高度小于或等于 4m，立管可安装 1 个固定件。立管底部的弯管处应设支墩或采取固定措施。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察和尺量检查。

11.5.2.8 污水塑料管道支、吊架间距应符合表 12.3.2.9 的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：尺量检查。

11.5.2.9 污水通气管不得与风道或烟道连接，且应符合以下规定：

- a) 通气管应高出屋面 300mm，但必须大于最大积雪厚度；
- b) 在通气管出口 4m 以内有门、窗时，通气管应高出、窗顶 600mm 或引向无门、窗一侧；
- c) 在经常有人停留的平屋顶上，通气管应高出屋面 2m，并应根据防雷要求设置防雷装置；
- d) 屋顶有隔热层应从隔热层板算起。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察和尺量检查。

11.5.2.10 通向室外的污水管，穿过墙壁或基础必须下返时，应采用 45° 三通和 45° 弯头连接，并应在垂直管段顶部设置清扫口。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察和尺量检查。

11.5.2.11 室外污水管道的坐标和标高应符合设计要求，安装的允许偏差应符合表 12.3.2.14 的规定。

检验数量：施工单位全部检查。

11.5.2.12 未尽之处应符合本规范排水管道安装中的相应规定和国家规范的要求。

11.5.3 设备安装

主控项目

11.5.3.1 污水泵及其他设备的规格、型号应符合设计要求，并应有产品合格证和安装使用说明书。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：对照图纸观察检查。

11.5.3.2 污水泵安装应符合以下规定：

- a) 基座地脚螺栓埋设位置正确、牢固；
- b) 水泵底座与基础接触严密；
- c) 水泵的管口与管道连接应严密，无渗漏水现象。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：对照图纸、观察检查。

11.5.3.3 水泵试运转的轴承温升必须符合设备说明书的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：温度计实测检查。

11.5.3.4 潜污泵的安装应符合以下规定：

- a) 水泵安装前应对其外表及组装件进行一次外观质量检查，如发现有质量问题，不得安装；
- b) 电机的绝缘电阻应符合规范的规定；
- c) 水泵在安装前应将水池内所有建筑垃圾清理干净，以免造成水泵堵塞；
- d) 水泵在池内潜入水中的深度应符合设备技术规定及设计要求；
- e) 带自动耦合装置的，其两根导轨应垂直安装并保持互相平行，安装位置及导轨长度应符合安装要求；
- f) 自动耦合装置就位前应检查基础的地脚螺栓（或膨胀螺栓）的大小、材质，其垂直度必须满足安装要求，螺丝应拧紧，扭力矩均匀，螺母、垫圈及底座间接触紧密。自动耦合装置中的螺栓、螺母等所有连接件应紧固；
- g) 水泵吊装后导向挂件桑的两只挂耳以导管为中心均匀放置，防止偏向某一边而致使水泵倾斜或卡住而破坏密封性能。安装时可以反复提起在吊下，直到使水泵获得正确安装位置；
- h) 水泵停泵水位必须符合潜污泵厂家的技术规定。

一般项目

11.5.3.5 设备仪表安装应符合以下规定：

- a) 压力表位置、高程、表盘朝向应便于观察及维修；
- b) 液压指示计或液位控制装置应指示正确，动作可靠，显示清晰。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察和尺量检查。

11.5.4 子系统调试

主控项目

11.5.4.1 水泵试运转应符合以下规定：

- a) 电机转动方向正确；
- b) 水泵运转无卡阻现象和异常声响；
- c) 水泵带负荷连续运转不应少于 2h；
- d) 仪表指示正确，水泵调料处滴水正常；
- e) 各密封部位无渗漏水现象；
- f) 滚动轴承温度不高于 80℃，特殊轴承温度应符合设备技术文件的规定；
- g) 电动机电流不超过额定值；
- h) 安全保护装置灵敏、可靠。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查和用温度计、钳形电流表测试检查。

一般项目

11.5.4.2 调试前管道已冲洗干净，无泄漏，系统管路上的水阀已打开。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查和查看冲洗记录。

11.5.4.3 调试时先点动水泵，确认水泵转向正确后在连续运行。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

11.6 单位工程观感验收

11.6.1 管道、配件材质、规格符合设计文件要求，管道水平度、垂直度符合设计要求。管道连接平直圆顺，支吊架间距符合设计文件要求，支吊架安装平整牢固。

11.6.2 设备铭牌清晰、完整，设备表面涂层完整，表面清洁无油污灰尘，设备安装水平，地脚牢固。

11.6.3 喷涂油漆的漆膜应均匀，无堆积、皱纹、气泡、流坠、漏涂缺陷，管道防腐、保温不得遮盖设备铭牌标志和影响部件的使用功能；保温材料应密实、无裂缝、空隙等缺陷，保温材料表面平整、无漏保、脱落等缺陷。

11.6.4 设备管道，电气系统接驳完成，设备的运转部件润滑、密封良好，设备运转平稳，噪声、振动符合设计文件要求。

11.6.5 火栓箱安装平整牢固，箱内配件齐全，箱内外涂层完整，无损伤，表面清洁，无油污、灰尘杂物。

11.6.6 设备铭牌清晰、完整，设备表面涂层完整，表面清洁无油污灰尘，安装位置符合设计文件要求，连接牢固。

11.6.7 管道、配件材质、规格符合设计文件要求，管道、配件连接严密，坡度、坡向正确，支吊架间距符合设计文件要求。

11.6.8 卫生器具表面清洁，安装高度、位置正确，符合设计要求。

11.6.9 给水配件材质、规格、型号符合设计文件要求，安装方向、位置正确，便于操作。

11.6.10 排水配件材质、规格、型号符合设计文件要求，安装坡度、坡向正确，支吊架平整牢固，间距符合设计要求。

12 车辆段检修设备

12.1 架修库专用设备安装

12.1.1 一般规定

12.1.1.1工程施工前,其厂房屋面、外墙、门窗和内部粉刷等工程应基本完工,其必须与安装配合施工时,有关的基础地坪、沟道等工程应已完工,其混凝土强度不应低于设计强度的75%;安装施工地点及附近的建筑材料、泥土、杂物等,应清除干净。

12.1.1.2当设备安装工序中有恒温、恒湿、防震、防尘或防辐射等要求时,应在安装地点采取相应的措施后,方可进行相应工序的施工。

12.1.1.3当气象条件不适应设备安装的要求时,应采取措施。采取措施后,方可施工。

12.1.1.4利用建筑结构作为起吊、搬运设备的承力点时,应对结构的承载力进行核算;必要时应经设计单位的同意,方可利用。

12.1.1.5设备开箱应在建设单位有关人员参加下,按下列项目进行检查,并应做出记录:

- a)箱号、箱数以及包装情况;
- b)设备的名称、型号和规格;
- c)装箱清单、设备技术文件、资料以及专用工具;
- d)设备有无缺损件,表面有无损坏和锈蚀等;
- e)其他需要记录的情况。

12.1.1.6设备及其零、部件和专用工具,均应妥善保管,不得使其变形、损坏、锈蚀、错乱或丢失。

12.1.1.7设备基础的位置、几何尺寸和质量要求,应符合北京市地方标准《城市轨道交通工程质量验收标准 第1部分 土建工程》DB11/T 311.1—2005中的规定,并应有验收资料或记录。设备安装前应按本标准的允许偏差对设备基础位置和几何尺寸进行复检。

12.1.1.8设备基础表面和地脚螺栓预留孔中的油污、碎石、泥土、积水等均应清除干净;预埋地脚螺栓的螺纹和螺母应保护完好;放置垫铁部位的表面应凿平。

12.1.1.9需要预压的基础,应预压合格并应有预压沉降记录。

12.1.2 基础施工

主 控 项 目

12.1.2.1设备混凝土基础不应有影响结构安全性能和设备安装的尺寸偏差。

对超过尺寸允许偏差且影响结构性能和安装、使用功能的部位,应由施工单位提出技术处理方案,并经监理(建设)单位认可后进行处理。对经处理的部位,应重新检查验收。

检验数量:施工单位、监理单位全部检查。

检验方法:量测,检查技术处理方案。

一 般 项 目

12.1.2.2混凝土设备基础拆模后的尺寸偏差应符合表12.1.2.2的规定。

检验数量:施工单位全部检查。

表 12.1.2.2 混凝土设备基础检验标准

序号	项 目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
				范围	点数	
1	坐标位置		20	每座基础 和构件	4	用经纬仪测量
2	不同平面的标高		0, -20		2	水准仪或拉线、钢尺检查
3	平面外形尺寸		±20		3	钢尺检查 不同平面两侧及 中间各取一点
4	凸台上平面外形尺寸		0, -20		3	
5	凹穴尺寸		+20, 0		3	
6	平面水平度	每 米	5		2	水平尺检查
		全 长	10		2	水准仪或拉线、钢尺检查
7	垂直度	每 米	5		2	经纬仪或吊线、钢尺检查
		全 高	10		2	
8	预埋地脚螺 栓	标高(顶部)	+20, 0		1	水准仪或拉线、钢尺检查
		中心距	±2		1	钢尺检查
9	预埋地脚螺 栓孔	中心线位置	10		1	钢尺检查
		深 度	+20, 0		2	钢尺检查
		孔垂直度	10		2	吊线、钢尺检查
10	预埋活动地 脚螺栓锚板	标 高	+20, 0		1	水准仪或拉线、钢尺检查
		中心线位置	5		1	钢尺检查
		带槽锚板平整度	5		2	钢尺检查
		带螺纹孔锚板平 整度	2		2	钢尺检查

注：检查坐标、中心线位置时，应沿纵、横两个方向量测，并取其其中的较大值。

12.1.3 设备组装调整

主 控 项 目

12.1.3.1 车轮车床设备就位前，应按施工图和检修库的轴线，划定设备安装的基准线。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：拉线、钢尺检查。

12.1.3.2 车轮车床设备基础的标高应符合施工图的要求，应保证设备安装后车轮车床本体轮对钢轨与检修车间钢轨应能对接，钢轨轨距尺寸、轨顶标高应符合要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：水准仪检查。

12.1.3.3 车轮车床地脚螺栓孔的数量、深度、尺寸、位置应符合施工图及设备技术文件的要求

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：尺量、拉线检查。

12.1.3.4 车轮车床就位后，按要求安装地脚螺栓，放量设备垫铁。设备垫铁的数量、位置应符合设备技术文件的要求。灌浆用砂浆强度、配合比符合设备技术文件的要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查设备安装记录，配合比、强度试验报告。

12.1.3.5 电动轮对转镐安装前,检查设备基础坑的标高、尺寸,地脚螺栓孔的数量、尺寸、深度符合设备技术文件和施工图的要求。

检验数量:施工单位、监理单位全部检查

检验方法:尺量、水准仪检查

12.1.3.6 电动轮对转镐安装后,设备钢轨的轮距、标高应与车间钢轨良好对接,满足设备技术文件的要求,设备转盘应水平,无歪斜。

检验数量:施工单位、监理单位全部检查。

检验方法:尺量检查,水平尺检查。

12.1.3.7 转向架清洗机安装前,应按施工图和车间建筑物的轴线划定水泵、水箱、清洗室的安装基准线。

检验数量:施工单位、监理单位全部检查。

检验方法:尺量检查

12.1.3.8 转向架清洗机水泵安装应水平,连轴器径向位移、端面间隙符合设备技术文件要求。转向架清洗室连接严密。转向架清洗室钢轨的轨距、标高应能与车间钢轨良好对接,钢轨安装应水平,无扭曲。管道安装应接口严密,横平竖直。

检验数量:施工单位、监理单位全部检查。

检验方法:观察检查,检查安装记录。

12.1.3.9 移动式架车机设备电气接线正确,液压管道接口严密无渗漏,电动架车机举升丝杠表面光洁、无损伤。

检验数量:施工单位、监理单位全部检查。

检验方法:观察检查,检查安装记录。

一 般 项 目

12.1.3.10 车轮车床轨道,轮对转镐轨道、转向架清洗室轨道安装标高允许偏差为 $\pm 2\text{mm}$ 。

检验数量:施工单位全部检查。

检验方法:水准仪、钢尺检查。

12.1.4 设备配线

主 控 项 目

12.1.4.1 金属的导管和线槽必须接地或接零可靠,并符合以下规定:

a)镀锌的钢导管、可挠性导管和金属线槽不得熔焊跨接接地线,以专用接地卡跨接的两卡间连线为铜芯软导线,截面积不小于 4mm^2 ;

b)当非镀锌钢导管采用螺纹连接时,连接处的两端焊跨接接地线;当镀锌钢导管采用螺纹连接时,连接处的两端用专用接地卡固定跨接接地线;

c)金属线槽不作设备的接地导体,当设计无要求时,金属线槽全长不少于2处与接地或接零干线连接;

d)非镀锌金属线槽间连接板的两端跨接铜芯接地线,镀锌线槽间连接板的两端不跨接接地线,但连接板两端不少于2个有防松螺帽或防松垫圈的连接固定螺栓。

检验数量:施工单位、监理单位抽查10%,少于10处,全部检查。

检验方法:观察检查。

12.1.4.2 金属导管严禁对口熔焊连接;镀锌和壁厚小于等于 2mm 的钢导管不得套管熔焊连接。

检验数量:施工单位、监理单位抽查10%,少于10处,全部检查。

检验方法:观察检查。

12.1.4.3 三相或单相的交流单芯电缆,不得单独穿于钢导管内。

检验数量:施工单位、监理单位抽查10%,少于10处,全部检查。

检验方法:观察检查。

12.1.4.4 不同回路、不同电压等级和交流与直流的电线,不应穿于同一导管内;同一交流回路的电

线应穿于同一金属导管内,且管内电线不得有接头。

检验数量: 施工单位、监理单位抽查 10%, 少于 10 处, 全部检查。

检验方法: 观察检查。

12.1.4.5 爆炸危险环境照明线路的电线和电缆额定电压不得低于 750V, 且电线必须穿于钢导管内。

检验数量: 施工单位、监理单位抽查 10%, 少于 10 处, 全部检查。

检验方法: 观察检查。

一 般 项 目

12.1.4.6 室外埋地敷设的电缆导管, 埋深不应小于 0.7m。壁厚小于等于 2 mm 的钢电线导管不应埋设于室外土壤内。

检验数量: 施工单位抽查 10%, 少于 5 处, 全部检查。

检验方法: 观察检查。

12.1.4.7 室外导管的管口应设置在盒、箱内。在落地式配电箱内的管口, 箱底无封板的, 管口应高出基础面 50~80mm。所有管口在穿入电线、电缆后应做密封处理。由箱式变电所或落地式配电箱引向建筑物的导管, 建筑物一侧的导管管口应设在建筑物内。

检验数量: 施工单位抽查 10%, 少于 5 处, 全部检查。

检验方法: 观察检查。

12.1.4.8 电缆导管的弯曲半径不应小于电缆最小允许弯曲半径, 电缆最小允许弯曲半径应符合本规范表 3.2.1-1 的规定。

检验数量: 施工单位按不同导管各类、敷设方式各抽查 10%, 少于 5 处, 全部检查。

检验方法: 观察检查。

12.1.4.9 金属导管内外壁应防腐处理; 埋设于混凝土内的导管内壁应防腐处理, 外壁可不防腐处理。

检验数量: 施工单位按不同导管各类、敷设方式各抽查 10%, 少于 5 处, 全部检查。

检验方法: 观察检查。

12.1.4.10 室内进入落地式柜、台、箱、盘内的导管管口, 应高压柜、台、箱、盘的基础面 50~80 mm。

检验数量: 施工单位抽查 10%, 少于 5 处, 全部检查。

检验方法: 观察检查。

12.1.4.11 暗配的导管, 埋设深度与建筑物、构筑物表面的距离不应小于 15mm; 明配的导管应排列整齐, 固定点间距均匀, 安装牢固; 在终端、弯头中点或柜、台、箱、盘等边缘的距离 150~500mm 范围内设有管卡, 中间直线段管卡间的最大距离应符合表 12.1.4.11 的规定。

检验数量: 施工单位按不同导管各类、敷设方式各抽查 10%, 少于 5 处, 全部检查。

检验方法: 观察检查。

表 12.1.4.11 管卡间最大距离

敷设方式	导 管 种 类	导 管 直 径 (mm)				
		15~20	25~32	32~40	50~65	65 以上
		管 卡 间 最 大 距 离				
支架或沿墙 明敷	壁厚 > 2 mm 刚性钢导管	1.5	2.0	2.5	2.5	3.5
	壁厚 ≤ 2 mm 刚性钢导管	1.0	1.5	2.0	—	—
	刚性钢导管	1.0	1.5	1.5	2.0	2.0

12.1.4.12 线槽应安装牢固,无扭曲变形,紧固件的螺母应在线槽外侧。

检验数量:施工单位抽查 10%,少于 5 处,全部检查。

检验方法:观察检查。

12.1.4.13 绝缘导管敷设应符合以下规定:

a)管口平整光滑;管与管、管与盒(箱)等器件采用插入法连接时,连接处结合面涂专用胶合剂,接口牢固密封;

b)直埋于地下或楼板内的刚性绝缘导管,在穿出地面或楼板易受机械损伤的一段,采取保护措施;

c)当设计无要求时,埋设在墙内或混凝土内的绝缘导管,采用中型以上的导管;

d)沿建筑物、构筑物表面和支架上敷设的刚性绝缘导管,按设计要求装设温度补偿装置。

检验数量:施工单位按不同导管各类、敷设方式各抽查 10%,少于 5 处,全部检查。

检验方法:观察检查。

12.1.4.14 金属、非金属柔性导管敷设应符合以下规定:

a)刚性导管经柔性导管与电气设备、器具连接,柔性导管的长度在动力工程中不大于 0.8m,在照明工程中不大于 1.2m;

b)可挠金属管或其他柔性导管与刚性导管或电气设备、器具间的连接采用专用接头;复合型可挠金属管或其他柔性导管的连接处密封良好,防液覆盖层完整无损;

c)可挠性金属导管和金属柔性导管不能做接地或接零的接续导体。

检验数量:施工单位按不同导管各类、敷设方式各抽查 10%,少于 5 处,全部检查。

检验方法:观察检查。

12.1.4.15 电线、电缆穿管前,应清楚管内杂物和积水.管口应有保护措施,不进入接线盒(箱)的垂直管口穿入电线、电缆后,管口应密封。

检验数量:施工单位抽查 10%,少于 5 处,全部检查。

检验方法:观察检查。

12.1.4.16 线槽敷线应符合以下规定:

a)电线在线槽内有一定余量,不得有接头.电线按回路编号分段绑扎,绑扎点间距不应大于 2m;

b)同一回路的相线和零线,敷设于同一金属线槽内;

c)同一电源的不同回路无干扰要求的线路可敷设于同一线槽内;敷设于同一线槽内有抗干扰要求的线路用隔板隔离,或采用屏蔽电线且屏蔽护套一端接地。

检验数量:施工单位抽查 10%,少于 5 处回路,全部检查。

检验方法:观察检查。

12.1.5 调试

主控项目

12.1.5.1 设备调试前应编制调试方案。

检验数量:施工单位、监理单位全部检查。

检验方法:检查调试方案。

12.1.5.2 车轮车床调试,首先进行设备空负荷试验,按照设备技术文件的要求进行下列动作试验:

a)轮对举升机构举升、下降动作试验;

b)卡盘夹持、松开动作试验;

c)主轴旋转、停止试验。主轴旋转应按照低速到高速分档试验的顺序进行;

d)主轴顶针顶出、退回动作试验;

e)S 切削扣构进刀、退刀动作试验。

检验数量:施工单位、监理单位全部检查。

检验方法:空负荷试验。

12.1.5.3 车轮车床空负荷试验合格,进行负荷切销试验,各项动作协调,电气控制、液压、润滑、限位、白虎系统灵敏可靠,负荷试验运转合格。

检验数量：施工单位、监理单位做一次切销试验。

检验方法：切销试验。

12.1.5.4 电动轮对转镐进行旋转，停止的空负荷、负荷动作试验。转镐旋转应平稳，无抖动现象，无异常振动和声响，停止灵敏可靠。

检验数量：3~5 次动作试验。

检验方法：空负荷、负荷试验。

12.1.5.5 转向架清洗机应进行空负荷、负荷动作试验，水泵运行平稳，无异常声响、振动轴承温升正常。管道严密无渗漏，喷嘴无堵塞现象。水箱无渗漏，清洗室接口无渗漏，排水畅通。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查，检查安装记录。

12.1.5.6 架车机应进行空负荷试验，价差下列动作：

a) 顶镐起升、下降动作试验；

b) 顶镐伸出、退回动作试验；

c) 各项动作应灵活，无卡阻现象。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查，3~5 次动作试验。

检验方法：空负荷试验。

12.1.5.7 架车机空负荷试验合格。应进行符合试验，四组架车机起升、停止动作应同步进行。起升动作平稳、协调。停止动作同步，可靠灵敏。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查，3~5 次动作试验。

检验方法：负荷试验。

12.2 洗车库专用设备安装

12.2.1 一般规定

验收标准应符合应符合本标准 12.1.1 中各条款的规定。

12.2.2 基础施工

验收标准应符合应符合本标准 12.1.2 中各条款的规定。

12.2.3 设备组装

主控项目

12.2.3.1 洗车柱的安装位置、数量应符合施工图及设备技术文件的要求。设备安装外轮廓应符合设备限界的要求，不得阻碍列车通过。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：尺量检查，观察检查。

一般项目

12.2.3.2 洗车柱立柱的垂直度偏差不应大于 1/1000，洗车柱横梁的水平度偏差不应大于 1/1000。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：水平尺检查。

12.2.3.3 洗车区围挡连接应平齐、美观。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

12.2.3.4 洗车柱喷嘴组件、气缸组件连接可靠，无松动。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：手扳试验。

12.2.4 上、下水设备安装

主 控 项 目

- 12.2.4.1 水泵就位前的基础混凝土强度、坐标、标高、尺寸和螺栓孔位置必须符合设计规定。
检验数量：施工单位、监理单位全部检查。
检验方法：对照图纸用仪器和尺量检查。
- 12.2.4.2 水泵试运转的轴承温升必须符合设备说明书的规定。
检验数量：施工单位、监理单位全部检查。
检验方法：温度计实测检查。
- 12.2.4.3 敞口水箱的满水试验和密闭水箱（罐）的水压试验必须符合设计与本规范的规定。
检验数量：施工单位、监理单位全部检查。
检验方法：满水试验静置 24 小时观察，不漏不渗；水压试验在试验压力下 10 分钟不降，不漏不渗。

一 般 项 目

- 12.2.4.4 水箱支架或底座安装，其尺寸及位置应符合设计规定，埋设平整牢固。
检验数量：施工单位全部检查。
检验方法：对照图纸，尺量检查。
- 12.2.4.5 水箱溢流管和泄放管应设置在排水地点附近但不得与排水管直接连接。
检验数量：施工单位全部检查。
检验方法：观察检查。
- 12.2.4.6 立式水泵的减振装置不应采用弹簧减振器。
检验数量：施工单位全部检查。
检验方法：观察检查。
- 12.2.4.7 室内给水设备安装的允许偏差应符合表 12.2.4.7 的规定。
检验数量：施工单位全部检查。

表 12.2.4.7 室内给水设备安装检验标准

序号	项 目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
				范围	点数	
1	静置 设备	坐标	15	每台 设备	2	经纬仪或拉线、尺量
		标高	±5		1	用水准仪、拉线或尺量检查
		垂直度（每米）	5		2	吊线或尺量检查
2	离心 式水 泵	立式泵体垂直度（每米）	0.1		2	水平尺和塞尺检查
		卧式泵体垂直度（每米）	0.1		3	水平尺和塞尺检查
		联轴器 同心度	轴向倾斜（每米）		4	在联轴器互相垂直的四个位置上用水准仪、百分表或测微螺钉和塞尺检查
			径向位移		4	

12.2.5 设备配线

详见本标准 12.1.4 各条款的规定。

12.2.6 调试

主控项目

12.2.6.1 设备调试前，应编制设备调试方案。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查调试方案。

12.2.6.2 设备应按照空负荷、负荷试验顺序进行。试验时，应检查下列项目：

a) 清水泵、循环水泵、洗涤泵、空气泵启动、停止试验；

b) 左右刷旋转、停止试验；

c) 喷嘴的射水试验；

d) 顶刷的起升、下降、旋转、停止动作试验；

e) 控制台手动、自动切换试验。

电气控制灵敏可靠，动作模式状态切换正常，冲洗管道严密无渗漏，排水通畅。喷嘴布水均匀，无堵塞现象，设备调试合格。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：调试试验。

12.3 建筑中心水系统

12.3.1 一般规定

12.3.1.1 中水系统中的原水管道管材及配件应符合下列要求要求：

a) 生活污水管道应使用塑料管、铸铁管或混凝土管（由成组洗脸盆或饮用喷水器到共用水封之间的排水管和连接卫生器具的排水短管，可使用钢管）；

b) 雨水管道宜使用塑料管、铸铁管、镀锌和非镀锌钢管或混凝土管等；

c) 悬吊式雨水管道应选用钢管、铸铁管或塑料管。易受振动的雨水管道（如锻造车间等）应使用钢管。

12.3.1.2 中水系统给水管道检验标准符合以下规定：

a) 给水管道必须采用与管材相适应的管件。生活给水系统所涉及的材料必须达到饮用水卫生标准；

b) 给水立管和装有 3 个或 3 个以上配水点的支管始端，均应安装可拆卸的连接件。

12.3.2 设备安装

主控项目

12.3.2.1 中水高位水箱应与生活高位水箱分设在不同的房间内，如条件不允许只能设在同一个房间时，与生活高位水箱的净距离应大于 2m。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察和尺量检查。

12.3.2.2 中水给水管道不得装设取水水嘴。便器冲洗宜采用密闭型设备和器具。绿化、浇洒、汽车冲洗宜采用壁式或地下式的给水栓。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

12.3.2.3 中水供水管道严禁与生活饮用水给水管道连接，并应采取下列措施：

a) 中水管道外壁应涂浅绿色标志；

b) 中水池（箱）、阀门、水表及给水栓均应有“中水”标志。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

12.3.2.4中水管道不宜暗装于墙体和楼板内。如必须暗装于墙槽内时，必须在管道上有明显且不会脱落的标志。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

一 般 项 目

12.3.2.5中水给水管道管材及配件应采用耐腐蚀的给水管管材及配件。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

12.3.2.6中水管道与生活应用水管道、排水管道平行埋设时，其水平净距离不得小于 0.5m；交叉埋设时，中水管道应位于生活应与水管道下面，排水管道的上面，其净距离不宜小于 0.15m。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察和尺量检查。

12.3.3 系统调试

主 控 项 目

12.3.3.1各种承压管道系统和设备应做水压试验，非承压管道系统和设备应做灌水试验。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

一 般 项 目

12.3.3.2阀门安装前，应做强度和严密性试验。试验应在每批（同牌号、同型号、同规格）数量中抽查 10%，且不少于一个。对于安装在主干管上起切断作用的闭路阀门，应逐个做严密性试验。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

12.3.3.3阀门的强度和严密性试验，应符合以下规定：阀门的强度试验压力为公称压力的 1.5 倍；严密性试验压力为公称压力的 1.1 倍；试验压力在试验持续时间内应保持不变，且壳体填料及阀瓣密封面无渗漏。阀门试压的持续时间应不少于表 12.3.3.3 的规定。

表 12.3.3.3 阀门试验持续时间

序 号	公称直径 DN(mm)	最短试验持续时间 (s)		
		严密性试验		强度试验
		金属密封	非金属密封	
1	≤50	15	15	15
2	65~200	30	15	60
3	250~450	60	30	180

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

12.4 不落轮库设备安装

12.4.1 一般规定

详见本标准 12.1.1 各条款的规定。

12.4.2 基础施工

详见本标准 12.1.2 各条款的规定。

12.4.3 设备安装

主控项目

- 12.4.3.1**不落轮车轮车床就位前应按照施工图和车间铺设钢轨的轴线划定安装的基准线。
检验数量：施工单位、监理单位全部检查。
检验方法：尺量检查。
- 12.4.3.2**复核设备基础的标高，预留地脚栓孔的数量、孔深、尺寸符合施工图及深技术文件要求。
- 12.4.3.3**设备钢轨的轨面应作为设备的找正找平面，设备安装的精度符合设备技术文件的要求。
检验数量：施工单位、监理单位全部检查。
检验方法：检查安装记录，水平尺检测。
- 12.4.3.4**设备液压油、管道润滑油布设应整齐、美观，管道固定牢固，借口严密无渗漏。
检验数量：施工单位、监理单位全部检查。
检验方法：尺量检查，检查管道试压记录。

一般项目

- 12.4.3.5**设备基础坑外围栏杆，设备工作楼梯应安装牢固，扶手平齐美观。
检验数量：施工单位、监理单位全部检查。
检验方法：观察检查。

12.4.4 设备配线

验收标准应符合应符合本标准 12.1.4 各条款的规定。

12.4.5 调试

验收标准应符合应符合本标准 12.1.5 各条款的规定。

12.5 喷漆库设备安装

12.5.1 一般规定

验收标准应符合应符合本标准 12.1.1 各条款的规定。

12.5.2 基础施工

验收标准应符合应符合本标准 12.1.2 各条款的规定。

12.5.3 设备安装

主控项目

- 12.5.3.1**压缩机安装时，设备的清洗和检查应符合下列要求：
- a)往复式活塞式压缩机应对活塞、连杆、气阀和填料进行清洗和检查，其中气阀和填料不得采用蒸汽清洗；
 - b)隔膜式压缩机应拆卸清洗缸盖、膜片、吸气阀和排气阀，并应无损伤和锈蚀。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

一 般 项 目

12.5.3.2 压缩机的安装水平偏差不应大于 0.20/1000，并应在下列部位进行测量：

- a) 卧式压缩机、对称平衡型压缩机应在机身滑道面或其他基准面上测量；
- b) 立式压缩机应拆去其气缸盖，并在气缸顶平面上测量；
- c) 其他型式的压缩机应在主轴外露部分或其它基准面上测量。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察，水准仪检查。

12.5.4 设备配线

验收标准应符合应符合本标准 12.1.4 各条款的规定。

12.5.5 设备调试

主 控 项 目

12.5.5.1 压缩机空负荷试运转应符合下列要求：

- a) 应将各级吸、排气阀拆下；
- b) 启动冷却系统、润滑系统，其运转应正常；
- c) 检查盘车装置，应处于压缩机启动所要求的位置；
- d) 点动压缩机，应在检查各部位无异常现象后，再依次运转 5min、30min 和 2h 以上，每次启动运转前检查压缩润滑情况均应正常；
- e) 运转中油压、油温和各摩擦部位的温度应符合设备技术文件的规定；
- f) 运转中各运动部件应无异常声响，各紧固件应无松动。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

12.5.5.2 压缩机空气负荷试运转应符合下列要求：

- a) 空气负荷试运转前，应先安装上空气滤清器，并逐级装上吸、排气阀，再启动压缩机进行吹扫，从一级开始，逐级连通吹扫，每级吹扫应不小于 30min，直至排出的空气清洁为止；
- b) 吹扫后，应拆下各级吸、排气阀清洗净，如无损坏，随即装上复原；
- c) 升压运转的程序、压力和运转时间应符合设备技术文件的规定，当无规定时，其排气压力为额定压力的 1/4 时应连续运转 1h，为额定压力的 1/2 时应连续运转 2h，为额定压力的 3/4 时应连续运转 2h，在额定压力下连续运转不应小于 3h。

升压运转过程中，应在前一级压力下运转无异常现象后，方可将压力逐渐升高；

- d) 压缩介质不是空气的压缩机，当采用空气进行负荷试运转时，其最高排气压力应符合设备技术文件的规定；

e) 运转中油压不得小于 0.10MPa，曲轴箱或机身内润滑油的温度不应大于 70℃。

f) 各级排水温度应符合设备技术文件的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、仪器检查。

一 般 项 目

12.5.5.3 压缩机启动前应符合下列要求：

- a) 全面复查气缸盖、气缸、机身、十字头、连杆、轴承盖等紧固件，应以紧固和锁紧；
- b) 仪表和电气设备应调整正确，驱动机的转向应与压缩机的转向相符；
- c) 润滑剂的规格、数量应符合设备技术文件的规范，润滑系统经试运转应符合要求，供油正常；

d)进、排水管路应畅通，冷却水质应符合设计要求，冷却水系统经试运转应符合要求；

e)进、排水管路应清洁和畅通；

f)各级安全阀经校验、整定，其动作应灵敏、可靠；

g)盘车数转，应灵活无阻滞现象。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

12.5.5.4 压缩机在空气负荷试运转中，应进行下列各项检查和记录：

a)润滑油的压力、温度和各部位的供油情况；

b)各级吸、排气的温度和压力；

c)各级进、排水的温度、压力和冷却水的供应情况；

d)各级进、排气阀的工作应无异常现象；

e)运动部件应无异常响声；

f)连接部位应无漏气、漏油或漏水现象；

g)谅解部位应无松动现象；

h)气量调节装置应灵敏；

i)主轴承、滑道、填函等主要摩擦部位的温度；

j)电动机的电流、电压、温升；

k)自动控制装置应灵敏、可靠。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

12.5.5.5 压缩机空气负荷试运转后，应清洗油过滤器和更换润滑油。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

12.5.6 排风系统安装

主 控 项 目

12.5.6.1 风管安装必须符合以下规定：

a)风管内严禁其他管线穿越；

b)输送含有易燃、易爆气体或安装在易燃、易爆环境的风管系统应有良好的接地，通过生活区或其他辅助生产房间时必须严密，并不得设置接口；

c)室外立管的固定拉索严禁拉在避雷针或避雷网上。

检验数量：施工单位、监理单位按数量抽查 20%，不得少于 1 个系统。

检验方法：手扳、尺量、观察检查。

12.5.6.2 防火阀、排烟阀（口）的安装方向、位置应正确。防火分区隔墙两侧的防火阀，距墙表面不应大于 200mm。

检验数量：施工单位、监理单位按数量抽查 20%，不得少于 5 件。

检验方法：尺量、观察检查，动作试验。

一 般 项 目

12.5.6.3 风管的安装应符合以下规定：

a)风管安装前，应清除内、外杂物，并做好清洁和保护工作；

b)风管安装的位置、标高、走向，应符合设计要求。现场风管接口的配置，不得缩小其有效截面；

c)连接法兰的螺栓应均匀拧紧，其螺母应在同侧；

d)风管接口的连接应严密、牢固。风管法兰的垫片材质应符合系统功能的要求，厚度不应小于 3mm。垫片不应凸入管内，亦不宜突出法兰外；

e)柔性短管的安装，应松紧适度，无明显扭曲；

f)可伸缩性金属或非金属软风管的长度不宜超过 2m，并不应有死弯或塌凹；

g)风管与砖、混凝土风道的连接接口，应顺着气流方向插入，并应采取密封措施。风管穿出屋面处应设有防雨装置；

h)不锈钢板、铝板风管与碳素钢支架的接触处，应有隔绝或防腐绝缘措施。

检验数量：施工单位按数量抽查 10%，不得少于 1 个系统。

检验方法：尺量、观察检查。

12.5.6.4风管的连接应平直、不扭曲。明装风管水平安装，水平度的允许偏差为 3/1000，总偏差不应大于 20mm。暗装风管的位置，应正确、无明显偏差。

除尘系统的风管，宜垂直或倾斜敷设，与水平夹角宜大于 45 度，小坡度和水平管应尽量短。

对含有凝结水或其他液体的风管，坡度应符合设计要求，并在最低处设置排液装置。

检验数量：施工单位按数量抽查 10%，但不得少于 1 个系统。

检验方法：尺量、观察检查。

12.5.6.5集中式真空吸尘系统的安装应符合以下规定：

a)吸尘管道的坡度宜为 5/1000，并坡向立管或吸尘点；

b)吸尘嘴与管道的连接，应牢固、严密。

检验数量：施工单位按数量抽查 20%，不得少于 5 件。

检验方法：尺量、观察检查。

12.5.6.6各类风阀应安装在便于操作及检修的部位，安装后的手动或电动操作装置应灵活、可靠，阀板关闭应保持严密。

防火阀直径或长边尺寸大于等于 630mm 时，宜设独立支、吊架。

排烟阀（口）及受控装置（包括预埋套管）的位置应符合设计要求。预埋套管不得有死弯及瘪陷。

除尘系统吸入管道的调节阀，宜安装在垂直管段上。

检验数量：施工单位按数量抽查 10%，不得少于 5 件。

检验方法：尺量、观察检查。

12.5.6.7风帽安装必须牢固，连接风管与屋面或墙面的交接处不应渗水。

检验数量：施工单位按数量抽查 10%，不得少于 5 件。

检验方法：尺量、观察检查。

12.5.6.8排、吸风罩的安装位置应正确，排列整齐，牢固可靠。

检验数量：施工单位按数量抽查 20%，不得少于 5 件。

检验方法：尺量、观察检查。

12.5.7 排风系统调试

主 控 项 目

12.5.7.1通风工程安装完毕，必须进行系统的测定和调整（简称调试）。系统调试应包括下列项目：

a)设备单机试运转及调试；

b)系统无生产负荷下的联合试运转及调试。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、旁站、查阅调试记录。

12.5.7.2设备单机试运转及调试应符合以下规定：

a)通风机、空调机组中的风机、叶轮旋转方向正确、运转平稳、无异常振动与声响，其电机运行功率应符合技术文件的规定。水泵连续运行 2h，运行应无异常情况；

b)电控防火、防排烟风阀（口）的手动、电动操作应灵活、可靠，信号输出正确。

检验数量：施工单位、监理单位第 1 款按风机数量抽查 10%，且不得少于 1 台；第 2 款按系统中风阀的数量抽查 20%，且不得少于 5 件。

检验方法：观察、旁站、用声级计测定、查阅试运转记录及有关文件。

12.5.7.3系统无生产负荷下的联合试运转及调试应符合以下规定：

系统总风量调试结果与设计风量的偏差不应大于 10%。

检验数量：施工单位、监理单位按风管系统数量抽查 10%，且不得少于 1 个系统。

检验方法：观察、旁站、查阅试运转记录。

12.5.7.4 防排烟系统联合试运转及调试的结果（风量及正压），必须符合设计与消防的规定。

检验数量：施工单位、监理单位按总数抽查 10%，且不得少于 2 个楼层。

检验方法：观察、旁站、查阅试运转记录。

一 般 项 目

12.5.7.5 设备单机试运转及调试应符合以下规定：

风机、空调机组、风冷热泵等设备运行时，产生的噪声不宜超过产品性能说明书的规定值。

检验数量：施工单位抽查 20%，且不得少于 1 台。

检验方法：观察、旁站、查阅试运转记录。

12.5.7.6 通风工程系统无生产负荷联动试运转及调试应符合以下规定：

a) 系统联动试运转中，设备及主要部件的联动必须符合设计要求，动作协调、正确、无异常现象；

b) 系统经过平衡调整，各风口或吸风罩的风量与设计风量的允许偏差不应大于 15%。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、旁站、查阅试运转记录。

12.6 起重机设备安装

12.6.1 一般规定

12.6.1.1 起重设备安装前,应按下列要求进行检查:

a) 设备技术文件应齐全；

b) 按设备安装清单检查设备、材料及附件的型号、规格和数量，且应符合设计和设备技术文件的要求，并应有出厂合格证书及必要的出厂试验纪录；

c) 机、电设备应无变形、损伤和锈蚀，其中钢丝绳不得有锈蚀、损伤、弯折、打环、扭结、裂缝和松散的现象；

d) 起重机地面轨道基础、吊车梁和安装预埋件等的坐标位置、标高、跨度误差表面的平面度均应符合设计和安装的要求；

e) 通用桥式起重机、壁上起重机、冶金起重机等于建筑之间相关的最小安全距离应符合表 12.6.1.1 的规定。

表 12.6.1.1 起重机与建筑物间的最小安全距离

序 号	起 重 机 名 称	上方最小距离(mm)			侧方最小距离(mm)		
		其中额定起重量 (t)					
		≤25	25~125	125~250	≤50	50~125	125~250
1	桥式起重机	300	400	500	80	100	100
2	壁上起重机				80		

12.6.1.2 当现场装配联轴器时，其端面间隙、径向位移和轴向倾斜应符合设备技术文件的规定。设备技术文件无规定时，应符合现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》的规定。

12.6.1.3 制动器的调整应符合下列要求：

a) 制动器应开闭灵活，制动应平稳可靠；

b) 其中机构的制动器应为额定负荷的 1.25 倍，有特殊要求的为 1.4 倍，在静载下应无打滑现象；

c) 运行机构的制动器，调整不应过松或过紧，以不发生滑车现象和冲击现象为宜。

12.6.1.4 当通用桥式和门式起重机空载时，小车车轮踏面与轨面之间的最大间隙，电动的不应大于小车基距或小车轨距的 0.00167 倍；手动的不应大于小车车轮基距的或小车轨距的 0.0025 倍。

如图 12.6.1.4:

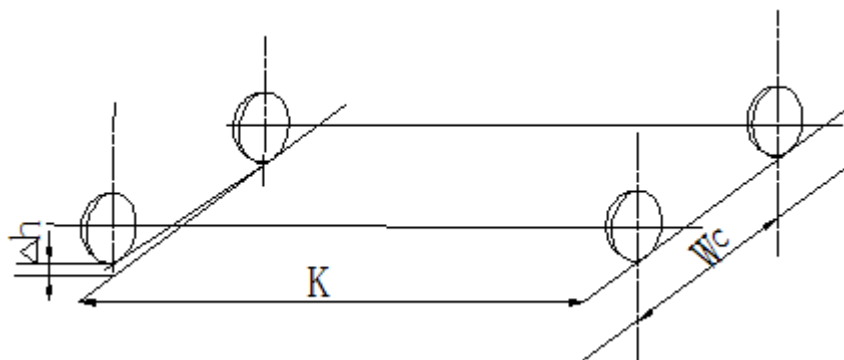


图 12.6.1.4 通用桥式起重机小车车轮与轨道面之间的间隙
wc—小车基距；K—小车轨距； Δh —车轮踏面与轨道之间的间隙

12.6.2 土建交接检验（吊车梁）

主控项目

12.6.2.1 混凝土结构子分部工程施工质量验收合格应符合以下规定：

- a) 有关分项工程施工质量验收合格；
 - b) 应有完整的质量控制资料；
 - c) 观感质量验收报告；
 - d) 结构实体检验结果满足本规范的要求。
- 检验数量：施工单位、监理单位全部检查。
检验方法：观察、旁站、施工记录。

12.6.2.2 当混凝土结构施工质量不符合要求时，应按以下规定进行处理：

- a) 经返工、返修或更换构件、部件的检验批，应重新进行验收；
- b) 经有资质的检测单位检测鉴定达到设计要求的检验批，应予以验收；
- c) 经有资质的检测单位检测鉴定达不到设计要求，但经原设计单位核算并确认仍满足结构安全和使用功能的检验批，可予以验收；
- d) 经返修或加固处理能够满足结构安全使用要求的分项工程，可根据技术处理方案和协商文件进行验收。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、旁站、施工记录。

一般项目

12.6.2.3 混凝土结构子分部工程施工质量验收时，应提供下列文件和记录：

- a) 设计变更文件；
- b) 原材料出场合格证及进场复验报告；
- c) 钢筋接头的试验报告；
- d) 混凝土工程施工记录；
- e) 装配式结构预制构件的合格证和安装验收记录；
- f) 预用力筋用锚具、连接器的合格证和进场复验报告；
- g) 预用力筋安装、张拉及灌浆记录；
- h) 隐蔽工程验收记录；
- i) 混凝土结构实体检验记录；
- j) 分项工程验收记录；
- k) 工程的重大质量问题的处理方案和验收记录；
- l) 其他必要的文件和记录。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、旁站、施工记录。

12.6.2.4 混凝土结构工程子分部工程施工质量验收合格后，应将所有的验收文件存档备案。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、旁站、施工记录。

12.6.3 轨道和车档安装

主 控 项 目

12.6.3.1 本节适用于轻轨、重轨、工字钢轨、方钢轨和起重机轨道安装。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

12.6.3.2 钢轨铺设前，应对钢轨的端面、直线度和扭曲进行检查，合格后方可铺设。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、仪器检查。

12.6.3.3 吊装轨道前，应确定轨道的安装基准线；轨道的安装基准线宜为吊车梁的定位轴线。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、仪器检查。

12.6.3.4 轨道经调整符合要求后，应全面复查各螺栓并应无松动现象。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、仪器检查。

12.6.3.5 轨道上的车档宜在吊装起重机前装好，同一跨端两条轨道上的车档与起重机缓冲器均应接触。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、仪器检查。

一 般 项 目

12.6.3.6 轨道的实际中心线对吊车梁的实际中心线的位置偏差不应大于 10mm；且不应大于吊车梁腹板厚度的一半见图 12.6.3.6。

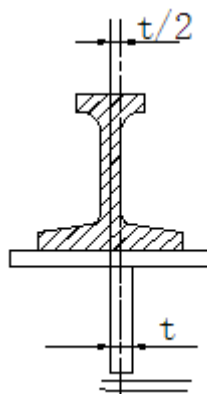


图 12.6.3.6

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、钢尺检查。

12.6.3.7 轨道的实际中心线对安装基准线的水平位置的偏差，对于通用吊桥式起重机、通用门式起重机和装卸桥不应大于 5mm；对于梁式悬挂起重机不应大于 3mm。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、钢尺检查。

12.6.3.8 起重机轨道跨度的允许偏差应符合下列要求：

- a)当起重机轨道跨度小于或等于 10m 时,起重机轨道跨度的允许偏差为 $\pm 3\text{mm}$;
b)当起重机轨道跨度大于 10m 时,起重机轨道跨度的允许偏差应按式计算,但最大不应超过 $\pm 15\text{mm}$ 。

$$\Delta S = \pm [3 + 0.25(S - 10)]$$

式中 ΔS —起重机跨度的允许偏差 (mm);

S—起重机轨道跨度 (m)。

检验数量:施工单位全部检查。

检验方法:观察、钢尺检查。

- 12.6.3.9** 轨道顶面对其设计位置的纵向倾斜度,对于通用桥式起重机不应大于 1/1000;对于通用门式起重机不应大于 3/1000;每 2m 测一点,全程内高低差应不大于 10mm。

检验数量:施工单位全部检查。

检验方法:观察、用水平尺测量。

- 12.6.3.10** 轨道顶面基准点的标高相对于设计标高的允许偏差,对于通桥式起重机、通用门式起重机和装卸桥为 $\pm 10\text{mm}$;对于梁式悬挂起重机为 $\pm 5\text{mm}$ 。

检验数量:施工单位全部检查。

检验方法:观察、用经纬仪测量。

- 12.6.3.11** 同一截面内两平行轨道的标高相对差,通用桥式起重机、通用门式起重机和装卸桥不应大于 10mm;对于梁式悬挂起重机不应大于 5mm。

检验数量:施工单位全部检查。

检验方法:观察、用水准仪检查。

- 12.6.3.12** 用水平导向轮导向的起重机,其轨道沿长度方向在水平面内的弯曲,每 2m 测量长度内允许偏差为 $\pm 1\text{mm}$ 。见图 12.6.3.12:

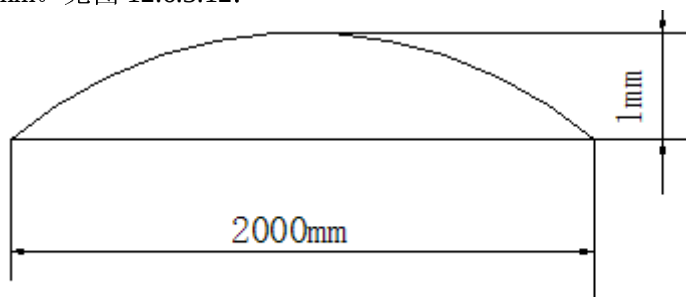


图 12.6.3.12

检验数量:施工单位全部检查。

检验方法:观察、用钢尺检查。

- 12.6.3.13** 两平行轨道的接头位置宜错开,其错开距离不应等于起重机前后车轮的基距。

检验数量:施工单位全部检查。

检验方法:观察、钢尺检查。

- 12.6.3.14** 轨道接头应符合下列要求:

- a)当接头采用对接焊时,焊条应符合钢轨母材的要求,焊接质量应符合电熔焊的有关规定,接头顶面及侧面焊缝处均应打磨平整光滑;
b)当接头采用鱼尾板连接时,轨道接头高低差及侧向错位不应大于 1mm,间隙不应大于 2mm;
c)伸缩缝处的间隙应符合设计规定,其允许偏差为 $\pm 1\text{mm}$;
d)用垫板支承的方钢轨道,接头处垫板的宽度(沿轨道长度方向)应比其它处增加一倍。

检验数量:施工单位全部检查。

检验方法:观察、用钢尺检查。

- 12.6.3.15** 通用门式起重机和装卸桥同一支腿下两根轨道的轨距允许偏差为 $\pm 2\text{mm}$,其相对标高差不应大于 1mm。

检验数量:施工单位全部检查。

检验方法:观察、用经纬仪检查。

12.6.3.16 混凝土吊车梁与轨道之间的混凝土灌浆层或找平层应符合设计规定。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、旁站检查。

12.6.3.17 钢轨下用弹性垫板做垫层时，弹性垫板的规格和材质应符合设计规定。拧紧螺栓前，钢轨应与弹性垫板贴紧；当有间隙时，应在弹性垫板下加垫板垫实，垫板的长度和宽度均应比弹性垫板大 10~20mm。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、用钢尺检查。

12.6.3.18 在钢吊车梁上铺钢轨时，钢轨底面应与钢吊车梁顶面贴紧；当有间隙，且其长度超过 200mm 时，应加垫板垫实，垫板长度不应小于 100mm，宽度应大于轨道底面 10~20mm，每组垫板不应超过 3 层，垫好后应与钢梁焊接固定。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、用钢尺检查。

12.6.3.19 方钢和工字钢轨道的横向倾斜度不应大于轨道宽度的 1/100。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、用水平尺检查。

12.6.4 通用桥式起重机组装，小车在起重机上就位调整，起重机驾驶室吊装

一 般 规 定

12.6.4.1 本节适用于普通用途的桥式起重机的安装。其它类型的桥式起重机与通用桥式起重机相同的部分宜可按本章的有关规定执行。

主 控 项 目

12.6.4.2 现场组装小车运行机构时，小车轨距和轨距的相对差，应符合设备技术文件的规定。

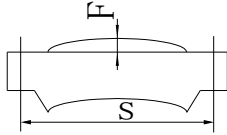
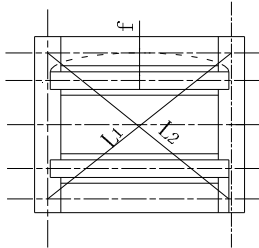
检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：用钢尺测量检查。

一 般 项 目

12.6.4.3 组装桥架时，应按表 12.6.4.3 的规定进行检查。

表 12.6.4.3 组装桥架的检查

名称及代号			允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法	简图	
				范围	点数			
主梁上拱度 F			+0.4F -0.1F	每组 桥架	1	尺量检查		
对角线 L ₁ 、L ₂ 的 相对 差 L ₁ -L ₂	正轨箱 形梁		5		1	尺量检查		
	偏轨箱形梁单腹 板和桁架梁		10		1	尺量检查		
小车 轨距 K	正	跨端	±2		2	尺量检查		
	轨 箱 形 梁	跨 中	S≤19.5m		+5 +1	1		尺量检查
			S>19.5m		+7 +1	1		尺量检查
			偏轨箱形梁、单腹 板梁、半偏轨箱形 梁、桁架梁		±3	2		尺量检查
	同一截 面上小 车轨道 高低差 C	K≤2.0m			3	2		水准仪 测量
2m<k≤6.6m		0.0015K	2		水准仪 测量			
K> 6.6m		10	2		水准仪 测量			
主 梁 旁 弯度 f	正跨箱形梁		S _Z /2000		3	拉线测量		
	偏轨箱 形梁、 单腹板 梁和桁 架梁	S≤19.5 m	5		3	拉线测量		
		S>19.5 m	8		3	拉线测量		

注：a)主梁上拱度最大值应处在主梁跨度中部 $S/10$ 的范围内，测量方法应符合本规范附录二的要求，主梁上拱度 $F=S/1000$ ；

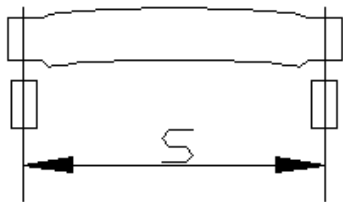
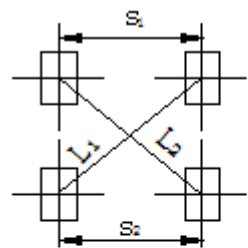
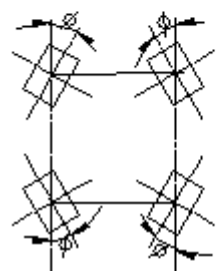
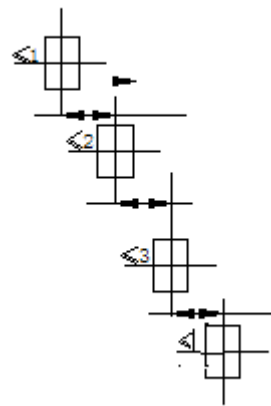
b)当在现场组装桥架时，应检查对角线的相对差；

c)主梁旁弯度应向外侧凸曲，在离翼缘板 100mm 的腹板上测量。 S_z 为第一块筋板之间的距离。

检验数量：施工单位全部检查。

12.6.4.4 组装大车运行机构时，应按表 12.6.4.4 的规定进行检查。

表 12.6.4.4 大车运行机构的检查表

名称及代号		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法	简图	
			范围	点数			
起重 机 跨 度 S	S≤10m	±2	每台 大车	1	用钢 尺测量		
	S>10m	±[2+0.1. (S-10)]		2			
起重机跨度 S ₁ 、S ₂ 、的相对差 S ₁ -S ₂		5		1		水平尺测 量	  
大 车 车 轮 的 水 平 偏 斜 tg φ	机 构 机 别	M ₁		≤0.0010	8		
		M ₂ ~ M ₄		≤0.0008	8		
		M ₅ ~ M ₈		≤0.0006	8		
同一端梁下大车 车轮同位差		2			2	用经纬仪 测量	

注：a)起重跨度两侧都应测量，测量方法应符合本规范附录一的要求；

b)当现场组装时，应检查起重机跨度的相对差；

c)当在现场组装四轮或多轮时，应检查同一端梁下大车车轮同位差，检查方法应符合本规范附录三的要求；

d)M₁、M₂、-----M₈ 为运行机构工作级别。

检验数量：施工单位全部检查。

12.6.5 起重机配线

主控项目

12.6.5.1 起重机上的配线除弱电系统外, 均应采用额定电压不低于 500V 的铜芯多股电线或电缆。多股电线截面面积不得小于 1.5mm^2 ; 多股电缆截面面积不得小于 1.0mm^2 。

检验数量: 施工单位、监理单位全部检查。

检验方法: 观察、用游标卡尺检查。

12.6.5.2 在易受机械损伤、热辐射或有润滑油滴落的部位, 电线或电缆应装于钢管、线槽、保护罩内或采取隔热保护措施。

检验数量: 施工单位、监理单位全部检查。

检验方法: 观察检查。

12.6.5.3 电线或电缆穿过结构的空洞处, 应将空洞的毛刺去掉, 并应采取保护措施。

检验数量: 施工单位、监理单位全部检查。

检验方法: 观察检查。

12.6.5.4 起重机上电缆的敷设, 应符合下列要求:

a) 应按电缆引出的先后顺序排列整齐, 不宜交叉; 强电与弱电电缆宜分开敷设, 电缆两端应有标牌;

b) 固定敷设的电缆应卡固, 支持点距离不应大于 1m;

c) 电缆敷设时, 其弯曲半径应符合本标准表 4.1.1.13.10 的规定。

检验数量: 施工单位、监理单位全部检查。

检验方法: 观察、仪器检查。

12.6.5.5 起重机上的配线应排列整齐, 导线两端应固定地压接相应的接线端子, 并应标有明显的接线编号。

检验数量: 施工单位、监理单位全部检查。

检验方法: 观察检查。

一般项目

12.6.5.6 钢管、线槽应固定牢固。

检验数量: 施工单位全部检查。

检验方法: 观察检查。

12.6.5.7 露天起重机的钢管敷设, 应使管口向下或有其他防水措施。

检验数量: 施工单位全部检查。

检验方法: 观察检查。

12.6.5.8 起重机所有的管口, 应加装护管口套。

检验数量: 施工单位全部检查。

检验方法: 观察检查。

12.6.5.9 线槽的安装, 应符合电线或电缆敷设的设计要求, 电线或电缆的进出口处, 应采取保护措施。

检验数量: 施工单位全部检查。

检验方法: 观察检查。

12.6.6 滑接线安装

主控项目

12.6.6.1 软电缆的吊索和自由悬吊滑接线的安装, 应符合下列要求:

a) 终端固定装置和拉紧装置的机械强度, 应符合要求, 其最大拉力应大于滑接线或吊索的最大拉力;

b) 当滑接线和吊索长度小于或等于 25m 时, 终端拉紧装置的调节余量不得小于 0.1m; 当滑

接线和吊索长度大于 25m 时, 终端拉紧装置的调节余量不得小于 0.2m;

c)滑接线或吊索拉紧时的弛度, 应根据其材料规格和安装时的环境温度选定, 滑接线间的弛度偏差, 不应大于 20mm;

d)滑接线与终端装置之间的绝缘应可靠。

检验数量: 施工单位、监理单位全部检查。

检验方法: 观察、钢尺检查。

12.6.6.2 悬吊式软电缆的安装, 应符合下列要求:

a)当采用型钢作软电缆滑道时, 型钢应安装平直, 滑道应平正光滑, 机械强度应符合要求;

b)悬挂装置的电缆夹, 应与软电缆可靠固定, 电缆夹间的距离, 不宜大于 5m;

c)软电缆安装后, 其悬挂装置沿滑道移动应灵活、无跳动, 不得卡阻;

d)软电缆移动段的长度, 应比起重机移动距离长 15%~20%, 并应加装牵引绳, 牵引绳长度应短于软电缆移动段的长度;

e)软电缆移动部分两端, 应分别与起重机、钢索或型钢滑道牢固固定。

检验数量: 施工单位、监理单位全部检查。

检验方法: 观察、钢尺检查。

12.6.6.3 卷筒式软电缆的安装, 应符合下列要求:

a)起重机移动时, 不应挤压软电缆;

b)安装后软电缆与卷筒应保持适当拉力, 但卷筒不得自由转动;

c)卷筒的放缆和收缆速度, 应与起重机移动速度一致; 利用重砣调节卷筒时, 电缆长度和重砣的行程应相适应;

d)起重机放缆到终端时, 卷筒上应保持两圈以上的电缆。

检验数量: 施工单位、监理单位全部检查。

检验方法: 观察检查。

12.6.6.4 安全式滑接线的安装, 应符合下列要求:

a)安全式滑接线的安装, 应按设计规定或根据不同结构型式的要求进行, 当滑接线长度大于 200m 时, 应加装伸缩装置;

b)安全式滑接线的连接应平直, 支架夹安装应牢固, 各支架之间的距离应小于 3m;

c)安全式滑接线支架的安装, 当设计无规定时, 宜焊接在轨道下的垫板上; 当固定在其他地方时, 应做好接地连接, 接地电阻应小于 4Ω;

d)安全式滑接线的绝缘护套应完好, 不应有裂纹及破损;

e)滑接器拉簧应完好灵活, 耐磨石墨片应与滑接线可靠接触, 滑动时不应跳弧, 连接软电缆应符合载流量的要求。

检验数量: 施工单位、监理单位全部检查。

检验方法: 观察、钢尺检查。

一 般 项 目

12.6.6.5 滑接线的布置, 应符合设计要求; 当设计无规定时, 应符合下列要求:

a)滑接线距离地面的高度, 不得低于 3.5m; 在有汽车通过部分滑接线距离地面的高度不得低于 6m;

b)滑接线与设备和氧气管道的距离, 不得小于 1.5m; 与易燃气体、液体管道的距离, 不得小于 3m; 与一般管道的距离不得小于 1m;

c)裸露式滑接线应与司机室同侧安装; 当工作人员上下有碰触滑接线危险时, 必须设有遮拦保护。

检验数量: 施工单位全部检查。

检验方法: 观察、钢尺检查。

12.6.6.6 滑接线的支架及其绝缘子的安装, 应符合下列要求:

a)支架不得在建筑物伸缩缝和轨道梁结合处安装;

b)支架安装应平正牢固, 并应在同一水平面或垂直面上;

c)绝缘子、绝缘套管不得由机械损伤及缺陷; 表面应清洁; 绝缘性能应良好; 在绝缘子与支架和滑接线的钢固定件之间, 应加设红钢纸垫片;

- d)安装在室外或潮湿场所的滑接线绝缘子、绝缘套管，应采用户外式；
 - e)绝缘子连端的固定螺栓，宜采用高标号水泥砂浆灌注，并应能承受滑接线的拉力。
- 检验数量：施工单位全部检查。
- 检验方法：观察、钢尺检查。

12.6.6.7滑接线的安装应符合下列要求：

- a)接触面应平正无锈蚀，导电应良好；
 - b)额定电压为 0.5kV 以下的滑接线，其相邻导电部分和导电部分对接地部分之间的净距离不得小于 30mm；户内 3 kV 滑接线其相间和对地的净距离不得小于 100mm；当不能满足以上要求时，滑接线应采取隔离绝缘措施；
 - c)起重机在终端位置时，滑接线与滑接线末端的距离不得小于 200mm；固定装设的型钢滑接线，其终端支架与滑接线末端的距离不应大于 800mm；
 - d)型钢滑接线所采用的材料，应进行平直处理，其中心偏差不宜大于长度的 1/1000，且不得大于 10mm；
 - e)滑接线安装后应平直，滑接线之间的距离一致，其中心线应与起重机轨道的实际中心线保持平行，其偏差应小于 10mm；滑接线之间的水平偏差或垂直偏差，应小于 10mm；
 - f)型钢滑接线长度超过 50m 或跨越建筑物伸缩缝时，应装设伸缩补偿装置；
 - g)辅助导线应验滑接线敷设，且应与滑接线进行可靠的连接；其连接点之间的距离不应大于 12m；
 - h)型钢滑接线在支架上应能伸缩，并宜在中间支架上固定；
 - i)型钢滑接线除接触面外，表面应涂以红色的油漆或相色漆。
- 检验数量：施工单位全部检查。
- 检验方法：观察、钢尺检查。

12.6.6.8滑接线伸缩补偿装置的安装，应符合下列要求：

- a)伸缩补偿装置应安装在与建筑物伸缩缝距离最近的支架上；
 - b)在伸缩补偿装置处，滑接线应有 10~20mm 的间隙，间隙两侧的滑接线端头应加工圆滑，接触面应安装在同一水平面上，其两端间高差不应大于 1mm；
 - c)伸缩补偿装置间隙的两侧，均应有滑接线支持点，支持点与间隙之间的距离，不宜大于 150mm；
 - d)间隙两侧的滑接线，应采用软导线跨越，跨越线应留有余量，其允许载流量不应小于电源导线的允许载流量。
- 检验数量：施工单位全部检查。
- 检验方法：观察、用钢尺检查。

12.6.6.9滑接线的连接，应符合下列要求：

- a)连接后应有足够的机械强度、且无明显变形；
 - b)接头处的接触面应平正光滑，其高差不应大于 0.5mm，连接后高出部分应修整平正；
 - c)型钢滑接线焊接时，应附连接托板；用螺栓连接时，应加跨接软线；
 - d)轨道滑接线焊接时，焊条和焊缝应符合钢轨焊接工艺对材料和质量的要求，焊好后接触表面应平直光滑；
 - e)圆钢滑接线应减少接头；
 - f)导线与滑接线连接时，滑接线接头处应镀锡或加焊有电镀层的接线板。
- 检验数量：施工单位、监理单位全部检查。
- 检验方法：观察、用钢尺检查。

12.6.7 调试及试运行

主 控 项 目

12.6.7.1起重机的空负荷试运行，应符合下列要求：

- a)操作机构的操作方向应与起重机的各机构运转方向相符；
- b)分别开动各机构的电动机，其运转应正常，大车和小车运行时不应卡轨；各制动器等准确、

- 及时地动作，各限位开关及安全装置动作应准确、可靠；
- c)当吊钩下放到最低位置时，卷筒上钢丝绳的圈数不应少于 2 圈(固定圈除外)；
- d)用电缆导电时，放缆和收缆的速度应与相应的机构速度相协调，并应能满足工作极限位置的要求；
- e)通用门式起重机和装卸桥的夹轨器、制动器、防风抗滑的锚定装置和大车防偏斜运行装置的动作应准确、可靠；起重机防碰撞装置、缓冲器等装置应能可靠的工作；
- f)除第五项可作一至二次试验外，其余各项试验均应不少于 5 次。且动作应准确无误。
- 检验数量：施工单位、监理单位全部检查。
- 检验方法：观察、试操作检查。

12.6.7.2 起重机的静负荷试验应符合下列要求：

- a)起重机应停在厂房柱子处；
- b)有多个起升机构的起重机，应先对各起升机构分别进行静负荷试验；对有要求的，再做起升机构联合起吊的静负荷试验；其起升重量应符合设备技术文件的规定；
- c)静负荷试验应按下列程序和要求进行：
- 1)先开动起升机构，进行空负荷升降操作，并使小车在全行程上往返运行，此项空载试运转不应少于三次，应无异常现象；
- 2)将小车停在桥式起重机的跨中或悬臂起重机的最大有效悬臂处，逐渐的加负荷做起升试运转，直至加到额定负荷后，使小车在桥架或悬臂全行程上往返运行数次各部分应无异常现象，卸去负荷后桥架结构应无异常现象；
- 3)将小车停在桥式起重机的跨中或悬臂起重机的最大有效悬臂处，无冲击地起升额定起重量的 1.25 倍的负荷，在离地面高度为 100~200mm 处，悬吊停留时间不应小于 10min,并应无失稳现象，然后卸去负荷将小车开到跨段或支腿处，检查起重机桥架金属结构，且应无裂纹、焊缝开裂、油漆脱落及其它影响安全的损坏或松动等缺陷；
- 4)第 3 项试验不得超过三次，第三次应无永久变形。测量主梁的实际上拱度或悬臂的上翘度，其中：通用桥式起重机、冶金起重机、通用门式起重机和装卸桥的上拱度应大于 0.7S/1000mm；悬臂起重机的上翘度应大于 0.7L₀/350mm。
- 5)检查起重机的静刚度（主梁或悬臂下挠度）。将小车开至桥架跨中或悬臂最大有效处，起升额定起重量的负荷离地面 200mm，待起重机及负荷静止后，测出其上拱值或上翘值；次值与第 4 项结果之差即为起重机的静刚度。起重机的静刚度允许值应符合设备技术文件或表 12.6.7.2 的规定。

表 12.6.7.2 起重机静刚度允许值

序号	起重机类型		测量部位	允许值
1	通用桥式起重机	A ₁ ~A ₃	主梁跨中	S/700
		A ₄ ~A ₆	主梁跨中	S/800
		A ₇ ~A ₈	主梁跨中	S/1000
2	通用门式起重机 和装卸桥		主梁跨中	S/1000
			悬臂端部	L ₀ /350
3	冶金起重机		主梁跨中	S/1000
4	电动葫芦单、双起重机		主梁跨中	S/800
5	电动单梁悬挂起重机		主梁跨中	S/700
6	手动单、双梁起重机		主梁跨中	S/400
7	壁上起重机和悬臂起重机		悬臂端部	L ₀ /350

- 注：a)A₁~A₈ 为起重机的工作级别；
- b)起重机的静刚度，应在主梁跨度中部 S/10 的范围内测量；
- c)L₀ 为最大有效悬臂的长度（mm），在最大有效悬臂处测量；

d)S 为起重机跨度 (mm)。

检验数量: 施工单位、监理单位全部检查。

检验方法: 观察、用经纬仪测量。

12.6.7.3起重机的动负荷试运转应符合下列要求:

a)各机构的动负荷试运转应分别进行, 当有联合动作试运转要求时, 应按设备技术文件的规定进行;

b) 机构的动负荷试运转应在全行程上进行。起重量应为额定起重量的 1.1 倍, 累计起动机运行时间, 对电动的起重机不应小于 1 小时; 对手动的起重机不应小于 10 分钟。各机构的动作应灵敏、平稳、可靠, 安全保护、连锁装置和限位开关的动作应准确、可靠;

c)通用门式起重机大车运行时, 载荷应在跨中;

d)有安全过载保护装置的冶金起重机, 经动负荷试运转合格后, 应按设备技术文件的规定进行安全过载保护装置的试验, 其性能应安全、可靠;

e)脱锭起重机顶出机构的顶出力, 可用应力应变仪或液压装置测量。顶出力的大小应符合设备技术文件的规定。

检验数量: 施工单位、监理单位全部检查。

检验方法: 观察、仪器检查。

一 般 项 目

12.6.7.4起重机的试运转, 除应按本章的规定执行外, 尚应符合现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》的规定。

检验数量: 施工单位全部检查。

检验方法: 试操作检查。

12.6.7.5起重机的试运转应包括试运转前的检查、空负荷试运转、静负荷试验和动负荷试运转。在上一步骤为合格之前不得进行下一步骤的试运转。

检验数量: 施工单位全部检查。

检验方法: 观察、检查调试记录。

12.6.7.6起重机试运转前, 应按下列要求进行检查:

a)电气系统、安全连锁装置、制动器、控制器、照明和信号系统等安装应符合要求, 其动作灵敏和准确;

b)钢丝绳端的固定及其在吊钩、取物装置、滑轮组和卷筒上的缠绕应正确、可靠;

c)各润滑点和减速器所加的油、脂的性能、规格和数量应符合设备技术文件的规定;

d)盘动各运动机构的制动轮, 均应使转动系统中最后一根轴(车轮轴、卷筒轴、立柱方轴、加料杆等)旋转一周不应有阻滞现象。

检验数量: 施工单位全部检查。

检验方法: 观察, 检查调试记录。

12.6.7.7抓斗应作张开、下降、抓取和倒空动作的试验, 并应在连续二次空负荷和五次负荷试验中均应工作正常且无异常现象。其它专用吊具和电磁盘应按设备技术文件要求进行试运转。

检验数量: 施工单位全部检查。

检验方法: 观察、检查调试记录。

12.6.7.8对整机抗倾覆稳定性有要求的起重机, 应按设备技术文件的要求进行试验; 当无具体要求时, 应按现行国家标准《起重机试验规范和程序》的有关规定进行试验。

检验数量: 施工单位全部检查。

检验方法: 观察、检查调试记录。

12.7 机加工设备安装

12.7.1 一般规定

12.7.1.1为提高金属切削机床(以下简称机床)安装工程的质量和促进安装技术的进步, 制定本规范。

- 12.7.1.2** 本节适用于车床、钻床、镗床、磨床、齿轮加工机床、罗纹加工机床、铣床、刨插床、拉床、特种加工机床、锯床、和组合机床的安装及验收。机床安装工程应从设备开箱起，经组装、找平、调平、检验有关的几何精度、空负荷试运转合格至工程验收为止。
- 12.7.1.3** 本节规定各种机床的检验项目是检验与机床安装有关的几何精度。当有关的几何精度达不到本规范的的规定时，可调整相关部件的预调精度，但该部件的预调精度在交工验收时可不再复检。预调精度检验宜符合本规范附录的要求。
- 12.7.1.4** 金属切削机床安装工程施工及验收除应符合本规范规定外，尚应符合现行有关国家标准规范的规定。

12.7.2 基础施工

详见本标准 12.1.2 各条款的规定。

12.7.3 机床组装

主 控 项 目

- 12.7.3.1** 组装机床的部件和组件应符合下列要求：
- a) 组装的程序、方法和技术要求应符合设备技术文件的规定，出厂时已装配好的零件、部件，不宜再拆装；
 - b) 组装的环境应清洁，精度要求高的部件和组件的组装环境符合设备技术文件的规定；
 - c) 零件、部件应清洗洁净，其加工面不得被磕碰、划伤和产生锈蚀；
 - d) 机床的移动，转动部件组装后，其运动应平稳、灵活、轻便，无阻滞现象，变位机构应准确可靠地移动到规定位置；
 - e) 平衡锤的升降距离应符合机床相关部件移动最大行程的要求，平衡锤与钢丝绳或链条应连接牢固；
 - f) 组装重要和特别重要的固定结合面应符合下列要求：
 - 1) 重要固定结合面应在紧固后，采用塞尺进行检查，且不得插入；特别重要固定结合面，应在紧固前和紧固后均采用塞尺进行检查且不得插入，结合面与水平面垂直的特别重要固定结合面，应在紧固后检查。采用塞尺的厚度应符合表的规定。

表 12.7.3.1 检查重要和特别重要固定结合面应用的塞尺厚度

机床精度等级	塞尺厚度
III	0.02
IV	0.03
V	0.04

注：重要和特别重要的固定结合面的划分，应符合行业标准《金属切削机床精度分级》JB/Z276-86 的规定。

2) 当采用上表规定的塞尺检查时，允许一至两处插入，其插入深度应小于结合面宽度的 1/5，但不得大于 5mm；插入部件的长度应小于或等于结合面长度的 1/5，但每处不得大于 100mm。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、旁站检查。

12.7.4 机床就位、调整

主 控 项 目

12.7.4.1 调平机床时应使机床处于自由状态，不应采用紧固地脚螺栓局部加压等方法，强制机床变形使之达到精度要求。对于床身大于 8m 的机床，达到自然调平的要求有困难时，可先经过自然调平，使导轨的偏差调至允许偏差两倍的范围内，而后可借紧固地脚螺栓等方法，强制机床达到精度的要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、旁站检查。

12.7.4.2 检验机床，所用检验工具的精度应高于被检对象的精度要求，检具偏差应小于被检验项目公差 25%。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、旁站检查。

12.7.4.3 滑动、移置导轨应采用 0.04mm 塞尺检查，塞尺在导轨、镶条、压板端部的滑动面间的插入允许深度应符合下表规定：

表 12.7.4.3 检查导轨、镶条和压板结合面的塞尺插入允许深度（mm）

机床重量 (t)	插入允许深度	
	Ⅳ级和Ⅴ级等级机床	Ⅲ级和Ⅲ级以上精度等级机床
≤10	20	10
>10	25	15

注：移置导轨按工作状态检验。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、旁站检查。

12.7.4.4 滚动导轨面与所有滚动体均应接触，其运动应轻便、灵活和无阻滞现象。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、旁站检查。

12.7.4.5 多端拼接的床身导轨在结合后，相邻导轨导向面接缝处的错位量应符合下表规定：

表 12.7.4.5 相邻导轨导向面接缝处的错位量（mm）

机床重量 (t)	错位量
≤10	≤0.003
>10	≤0.005

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、旁站检查。

12.7.4.6 镶条装配后应留有调整余量。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、旁站检查。

12.7.4.7 定位销与销孔应接触良好，重要的定位锥销的接触长度不得小于工作长度的 60%，并应均匀的分布在接缝的两侧；销装入孔内的深度应符合销的规定，并能顺利取出；销装入后需要重新调整连接时，应将销取出后方可调整。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、旁站检查。

12.7.5 液压气动和润滑管道安装

主 控 项 目

12.7.5.1 管道连接时，不得采用强力对口、加热管子、加偏心垫或多层垫等方法来消除接口断面的偏差。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、旁站检查。

12.7.5.2 工作压力等于或大于 6.3MPa 的管道,其对口焊缝的质量，不应低于Ⅱ级焊缝标准；工作压力小于 6.3MPa 的管道，其对口焊缝质量不应小于Ⅲ级焊缝标准。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、旁站检查。

12.7.5.3 壁厚大于 25mm 的 10 号、15 号、和 20 号低碳钢管道在焊接前应进行预热，预热温度

为 100~200℃；当环境温度低于 0℃时，其它低碳钢管道亦应预热至手温感；合金钢管的预热按设计规定进行。壁厚大于 36mm 的低碳钢、大于 20mm 的低合金钢、大于 10mm 的不锈钢管道，焊接后应进行其相应得热处理。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、旁站检查。

12.7.5.4采用氩弧焊焊接或氩弧焊打底时，管内宜通保护气。对下列焊缝，宜采用氩弧焊或用氩弧焊打底，电弧焊填补：

a) 液压伺服系统管道焊缝；

b) 奥氏体不锈钢管道焊缝；

c) 焊后对焊缝根部无法清理的液压、润滑系统管道的焊缝。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、旁站检查。

12.7.5.5焊缝探伤抽查量应符合下表的规定。按规定抽查量探伤不合格者，应加倍抽查该焊工的焊缝，当仍不合格时，应对其全部焊缝进行无损探伤。

表 12.7.5.5 焊缝探伤抽查量

工作压力 (MPa)	抽查量 (%)
≤6.3	5
6.3~31.5	15
>31.5	100

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、旁站、仪器检查。

12.7.5.6管道敷设时，管子外壁与相邻管道的管件边缘距离不应小于 10mm；同排管道的法兰或活接头，应相互铺开 100mm 以上；穿墙管道应加套管，其接头位置与墙面的距离宜大于 800mm。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：钢尺检查。

12.7.5.7管道支架安装，应符合以下规定：

a) 现场制作的支架，其下料切割和螺栓孔加工，宜采用机械方法。

b) 管道直管部分的支架间距，应符合下表规定。弯曲部分的管道，应在起弯点附近增加支架。

表 12.7.5.7 直管支架间距

直管外径 (mm)	≤10	10~25	25~50	50~80	>80
支架间距 (mm)	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000~3000	3000~5000

c) 管子不得直接焊接在支架上。不锈钢管道与支架间应垫入不锈钢的垫片、不含氯离子的塑料或橡胶垫片等，不得使不锈钢管与碳素钢直接接触。安装时，不得用铁制工具直接敲击管道。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：钢尺检查。

12.7.5.8管子与设备连接时，不应使设备承受附加外力，并不得使异物进入设备或元件内。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

12.7.5.9管道坐标位置、标高的安装允许偏差为±10mm；水平度或铅垂度允许偏差为 2/1000；同一平面上排管的管外壁间距及高低宜一致。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、用经纬仪和水平尺检查。

12.7.5.10 气体系统的支管宜从主管的顶部引出；长度超过 5m 的气动支管路，宜按沿气体流动方向布置，其坡度应大于 10/1000，并向下倾斜。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、用水平尺测量。

12.7.5.11 润滑油系统的回油管道，应向油箱方向布置，其坡度宜为 12.5/1000~25/1000，并向下倾斜。润滑油粘度高时，回油管道斜度取大值；粘度低时，取小值。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、仪器检查。

12.7.5.12 油雾系统管道应沿油雾流动方向位置，其坡度应大于 5/1000，并向上倾斜，其不得有下凹弯。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、仪器检查。

12.7.5.13 软管的安装应符合以下规定：

a)应避免急弯；外径大于 30mm 的软管，其最小弯曲半径不应小于管子外径的 9 倍；外径小于等于 30mm 的软管，其最小弯曲半径，不应小于管子外径的 7 倍；

b)与管接头的连接处，应有一段直线过渡部分，其长度不应小于管子外径的 6 倍；

c)在静止及随机移动时，均不得有扭转变形现象；

d)当长度过长或受急剧振动时，宜用管卡夹牢。高压软管应少用管卡；

e)当自重会引起过大变形时，应设支托或按其自垂位置安装；

f)软管长度除满足弯曲半径和移动行程外，尚应留有 4%的余量；

g)软管相互间及同其他物件不得摩擦，靠近热源时，应有隔热措施。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、仪器检查。

12.7.5.14 润滑脂系统的管路中，给油器或分配器与润滑点间的管道，在安装前应充满润滑脂，管内不得有空隙。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

12.7.5.15 双线式润滑脂系统的主管与给油器及压力操纵阀连接后，应使系统中所有给油器的指示杆及压力操纵阀的触杆在同一润滑周期内，并应同时伸出或缩进。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

12.7.5.16 双缸同步回路中两液压缸管道应对称敷设。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

12.7.5.17 液压泵和液压马达的排放油管位置，应稍高于液压泵和液压马达本体的高度。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

一 般 项 目

12.7.5.18 液压、气动和润滑系统的管子及管路附件均应进行检查，其材质、规格与数量应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

12.7.5.19 液压、气动和润滑系统的管子，宜用机械方法切割，切割的表面质量，管子焊接的坡口型式、加工方法和尺寸标准等，均符合现行国家标准《工业管道工程施工及验收规范》的有关规定。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

12.7.5.20 在管口需要加工螺纹时，螺纹应符合现行国家标准《管路旋入端用普通螺纹尺寸系列》；螺纹牙签应符合现行国家标准《普通螺纹基本牙型》、现行国家标准《普通螺纹基本尺寸》、现行国家标准《普通螺纹公差与配合》的规定。管端接头的加工，应符合卡套式、扩口式、插入焊接式等管接头的加工尺寸与精度的要求。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、仪器检查。

12.7.5.21 液压、润滑系统的管子，宜采用冷弯；气动系统的管子宜采用冷弯。对大直径、壁厚的管子必须采用热弯时，弯制后应保持管内的清洁度要求。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、仪器检查。

12.7.5.22 液压、润滑管道的除锈，应采用酸洗法，管道的酸洗，应在管道配置完成，且已具备冲洗条件后进行。对涂有油漆的管子，在酸洗前应把油漆除净。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

12.7.5.23 油库或液压站内的管道，宜采用槽式酸洗法，从油库或液压站至使用点或工作缸的管道，宜采用循环酸洗法。酸洗法的配方可按本规范附录四选取。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、仪器检查。

12.7.5.24 槽式酸洗法可按下述要求进行：

a)槽式酸洗的工序可按本标准附录四（一）进行；

b)酸洗应严格按所选配方要求进行；

c)将管道放入酸洗槽时，宜小管在上，大管在下。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、仪器检查。

12.7.5.25 循环酸洗法可按下述要求进行：

a)循环酸洗的工序可按本标准附录四（二）进行。

b)组成回路的管道长度，可根据管径、管压和实际情况确定，但不宜超过 300m；回路的构成应使所有管道的内壁全部接触酸液；

c)回路的管道最高部位应设排气点；在酸洗进行前，应将管内空气排尽；最低部位应设排空点，在酸洗完成后，应将溶液排净；

d)在酸洗回路中应通入中和液，并使出口溶液不呈酸性为止。溶液的酸碱度可使用 PH 试纸检查；

e)可采用将脱脂、酸洗、中和、钝化四个工序合一的清洗液（四合一清洗剂）进行管道酸洗。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、仪器检查。

12.7.5.26 液压、润滑系统的管道在酸洗合格后，应采用工作介质或相当于工作介质的液体进行冲洗，且宜采用循环方式冲洗，并应符合下列条件：

a)润滑系统管道在安装上组成循环冲洗回路时，应将液压缸、液压马达及蓄能器与冲洗回路分开，伺服阀和比例阀应用冲洗板代替；

b)液压系统管道在安装位置上组成循环冲洗回路时，应将润滑点与冲洗回路分开；

c)在冲洗回路中，当有节流阀或减压阀时，应将其调整到最大开口度；

d)冲洗油加入油箱时，应经过滤。过滤器等级不应低于系统的过滤器等级。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、仪器检查。

12.7.5.27 管道冲洗完成后，当要拆卸接头时，应立即封口；当需对管口焊接处理时，对该管道应重新进行酸洗和冲洗。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

12.7.5.28 管道冲洗后应检验冲洗的清洁度，并应符合下列要求，其等级标准可按本规范附录五选取：

a)液压系统中的伺服系统和带比例阀的控制系统以及静压轴承的静压供油系统，管道清洗后的清洁度，应采用颗粒计数法检测。液压伺服系统的清洁度不应低于 15/12 级；带比例阀的液压控制系统以及静压轴承的静压供油系统的清洁度，不应低于 17/14 级；

b) 液压传动系统、动压及静压轴承的静压供油系统、润滑油系统和润滑脂系统可采用颗粒计数法或目测法检测；采用颗粒计数法检测时，不应低于 20/17 级；采用目测法检测时，应连续过滤 1h 后，在滤油器上应以无肉眼可见的固体物为合格。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、仪器检查。

12.7.5.29 气动系统管道安装完成后，应采用干燥的压缩空气进行吹扫。各种阀门及辅助元件不得投入吹扫。气缸和气动马达的接口，应封闭。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

12.7.5.30 管道吹扫后的清洁度，应在排气口采用白布或涂有白漆的靶板检查。应在 5 min 内，其白布或靶板上以无铁锈、灰尘及其他赃物为合格。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、仪器检查。

12.7.5.31 管道涂漆应符合下列要求：

a) 管道涂防锈漆前，应除尽管外壁的铁锈、焊渣、油垢及水分等；

b) 管道涂面漆应在试压合格后进行，当需要在试压前涂面漆时，气焊缝部位不应涂漆，待试压合格后补涂；

c) 涂漆施工应在 5~40℃ 的环境下进行，漆后自然干燥。未干燥前应采取防冻、防雨、防止灰尘赃物落上的措施；

d) 涂层厚度应符合设计规定；涂层应均匀、完整、无损坏和漏涂；

e) 漆膜应附着牢固、无剥落、皱纹、气泡、针孔等缺陷。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、仪器检查。

12.7.6 机床配线

验收标准应符合应符合本标准 12.1.4 各条款的规定。

12.7.7 调试及试运转

验收标准应符合应符合本标准 12.1.5 各条款的规定。

12.8 空压机站设备安装

12.8.1 一般规定

12.8.1.1 为确保压缩机、风机、泵的安装质量和安全运行，促进安装技术的进步，制定本节。

12.8.1.2 本节适用于压缩机、风机、泵的安装及验收。

12.8.1.3 压缩机、风机、泵的安装应按设计进行施工。

12.8.1.4 本节为包括的或具有特殊要求的压缩机、风机、泵，应按设计和设备技术文件的规定执行。

12.8.1.5 压缩机、风机、泵的安装工程施工及验收除按本规范执行外，尚应符合现行有关国家标准、规范的规定。

12.8.2 基础施工

验收标准应符合应符合本标准 12.1.2 各条款的规定。

12.8.3 设备安装

主控项目

12.8.3.1 压缩机安装时，设备的清洗和检查应符合下列要求：

a) 往复活塞式压缩机应对活塞、连杆、气阀和填料进行清洗和检查，其中气阀和填料不得采用蒸汽清洗；

b) 隔膜式压缩机应拆卸清洗缸盖、膜片、吸气阀和排气阀，并应无损伤和锈蚀。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

12.8.3.2 压缩机的安装水平偏差不应大于 0.20/1000，并应在下列部位进行测量：

a) 卧式压缩机、对称平衡型压缩机应在机身滑道面或其他基准面上测量；

b) 立式压缩机应拆去其缸盖，并在气缸顶平面上测量；

c) 其他型式的压缩机应在主轴外漏部分或其它基准面上测量。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、仪器检查。

12.8.3.3 附属设备中的压力容器在安装前强度试验和严密性试验，应按国家现行《压力容器安全技术监察规程》的规定执行。压力容器外表完好、具有合格证、在规定的质量保证期内安装时，可不作强度试验，但应做严密性试验。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、仪器检查。

一般项目

12.8.3.4 本节适用于容积式的往复活塞式、螺杆式、滑片式和隔膜式压缩机的安装。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

12.8.3.5 压缩机的附属设备（冷却器、气液分离器、缓冲器、干燥器、储气罐、滤清器、放空罐）就位前，应检查管口方位、地角螺栓孔和基础的位置，并与施工图相符；各管路应清洁和畅通。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、仪器检查。

12.8.3.6 卧式设备的安装水平和立式设备的铅垂度偏差均不应大于 1/1000。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、仪器检查。

12.8.3.7 淋水式冷却器排管的安装水平和排管立面的铅垂度偏差均不应大于 1/1000；其溢水槽的溢水口应水平。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、仪器检查。

12.8.4 设备配线

验收标准应符合应符合本标准 12.1.4 各条款的规定。

12.8.5 送风系统安装

验收标准应符合应符合本标准 12.5.6 各条款的规定。

12.8.6 排风系统安装

验收标准应符合应符合本标准 12.5.6 各条款的规定。

12.8.7 子系统调试

主 控 项 目

12.8.7.1 压缩机空负荷试运转应符合下列要求：

- a) 应将各级吸、排气阀拆下；
- b) 启动冷却系统、润滑系统，其运转应正常；
- c) 检查盘车装置，应处于压缩机启动所要求的位置；
- d) 点动压缩机，应在检查各部位无异常现象后，再依次运转 5min、30min 和 2h 以上，每次启动运转前检查压缩润滑情况均应正常；

e) 运转中油压、油温和各摩擦部位的温度应符合设备技术文件的规定；

f) 运转中各运动部件应无异常声响，各紧固件应无松动。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、仪器检查。

12.8.7.2 压缩机空气负荷试运转应符合下列要求：

a) 空气负荷试运转前，应先安装上空气滤清器，并逐级装上吸、排气阀，再启动压缩机进行吹扫，从一级开始，逐级连通吹扫，每级吹扫应不小于 30min，直至排出的空气清洁为止；

b) 吹扫后，应拆下各级吸、排气阀清洗净，如无损坏，随即装上复原；

c) 升压运转的程序、压力和运转时间应符合设备技术文件的规定，当无规定时，其排气压力为额定压力的 1/4 时应连续运转 1h，为额定压力的 1/2 时应连续运转 2h，为额定压力的 3/4 时应连续运转 2h，在额定压力下连续运转不应小于 3h。

升压运转过程中，应在前一级压力下运转无异常现象后，方可将压力逐渐升高；

d) 压缩介质不是空气的压缩机，当采用空气进行负荷试运转时，其最高排气压力应符合设备技术文件的规定；

e) 运转中油压不得小于 0.10MPa，曲轴箱或机身内润滑油的温度不应大于 70℃。

f) 各级排水温度应符合设备技术文件的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、检查调试方案。

12.8.7.3 压缩机在空气负荷试运转中，应进行下列各项检查和记录：

- a) 润滑油的压力、温度和各部位的供油情况；
- b) 各级吸、排气的温度和压力；
- c) 各级进、排水的温度、压力和冷却水的供应情况；
- d) 各级进、排气阀的工作应无异常现象；
- e) 运动部件应无异常响声；
- f) 连接部位应无漏气、漏油或漏水现象；
- g) 连接部位应无松动现象；
- h) 气量调节装置应灵敏；
- i) 主轴承、滑道、填函等主要摩擦部位的温度；
- j) 电动机的电流、电压、温升；
- k) 自动控制装置应灵敏、可靠。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

一 般 项 目

12.8.7.4 压缩机启动前应符合下列要求：

- a) 全面复查气缸盖、气缸、机身、十字头、连杆、轴承盖等紧固件，应以紧固和锁紧；
- b) 仪表和电气设备应调整正确，驱动机的转向应与压缩机的转向相符；
- c) 润滑剂的规格、数量应符合设备技术文件的规范，润滑系统经试运转应符合要求，供油正常；
- d) 进、排水管路应畅通，冷却水质应符合设计要求，冷却水系统经试运转应符合要求；

- e)进、排水管路应清洁和畅通;
- f)各级安全阀经校验、整定,其动作应灵敏、可靠;
- g)盘车数转,应灵活无阻滞现象。

检验数量:施工单位全部检查。

检验方法:观察、仪器检查。

12.8.7.5 压缩机空气负荷试运转后,应清洗油过滤器和更换润滑油。

检验数量:施工单位全部检查。

检验方法:观察检查。

12.9 蓄电池间设备安装

12.9.1 一般规定

12.9.1.1 为保证蓄电池组的工程安装质量,促进工程施工技术水平的提高,确保蓄电池组的安全运行,制定本规范。

12.9.1.2 本节适用于电压 24V 及以上,容量为 10A·h 及以上的镉镍碱性蓄电池组安装工程的施工及验收。

12.9.1.3 蓄电池组的安装应按已批准的设计进行施工。

12.9.1.4 采用的设备及器材,应符合国家现行技术标准的规定,并应由合格证件。设备应有铭牌。

12.9.1.5 蓄电池在运输、保管过程中,应轻搬轻放,不得有强烈冲击和振动,不得倒置、重压和日晒雨淋。

12.9.1.6 设备到达现场后,应在规定期限内作验收检查,并应符合下列要求:

- a)包装及密封应良好;
- b)开箱检查清点,型号、规格应符合设计要求;附件齐全;元件无损坏情况;
- c)产品的技术文件应齐全;
- d)按本规范要求外观检查合格。

12.9.1.7 蓄电池到达现场后,应在产品规定的有效保管期限内进行安装及充电。不立即安装时,其保管应符合下列要求:

- a) 蓄电池不得倒置,开箱存放时,不得重叠;
- b) 蓄电池应存放在清洁、干燥、通风良好、无阳光直射的室内;存放中严禁短路、受潮,并应定期清除灰尘,保证清洁;
- c) 蓄电池的保管不宜高于 35 °C。宜存放在放电态下,拧上封闭气塞,清理干净,在极柱上涂抹防腐脂。

12.9.1.8 施工中的安全技术措施,应符合本规范和现行安全技术标准及产品的技术文件的规定。

12.9.1.9 蓄电池室的建筑工程施工应符合下列要求:

- a)与电池安装有关的建筑物的建筑工程质量,应符合国家现行的建筑工程施工及验收规范中的有关规定;
- b)蓄电池安装前,建筑工程及其辅助设施应按设计要求全部竣工,并经验收合格。

12.9.1.10 蓄电池室照明灯具的装设位置应便于维护;所用导线或电缆应具有防腐性能或采取防腐措施。

12.9.1.11 蓄电池组的施工及验收除按本规范的规定执行外,尚应符合国家现行的有关规范的规定。

12.9.2 设备安装

主 控 项 目

12.9.2.1 清除壳表面污垢时,对用合成树脂制作的外壳,应用脂肪烃、酒精擦拭;不得用芳香烃、煤油、汽油等有机溶剂清洗。

检验数量:施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

12.9.2.2 蓄电池组的安装应符合下列要求：

- a) 蓄电池放置的平台、基架及间距应符合设计要求；
- b) 蓄电池安装应平稳，同列电池应高低一致，排列整齐；
- c) 接头及抽头的接线应正确，接头连接部分应涂以电力复合脂，螺母应紧固；
- d) 有抗震要求时，其抗震设施应符合有关规定，并牢固可靠；
- e) 镉镍蓄电池支流系统成套装置应符合国家现行技术标准的规定；
- f) 盘柜安装应符合现行国家标准《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》

中的有关规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、仪器检查。

12.9.2.3 端电池切换器的底板应绝缘良好；接触刷子应转动灵活，并与固定触头接触紧密；接线端子与端电池的连接应正确可靠；接触刷子的并联电阻应良好。手动端电池切换器的旋转手柄顺时针方向旋转时，应使电池数增加。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、仪器检查。

12.9.2.4 电动端电池切换器及其控制器尚应符合下列要求：

- a) 滑动接触面接触紧密；
- b) 界限正确；
- c) 远方操作正确。切换开关及终端开关动作可靠，且位置指示正确；
- d) 切换过程中不得有开路 and 短路现象。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、仪器检查。

一 般 项 目

12.9.2.5 蓄电池安装前应按下列要求进行外观检查：

- a) 蓄电池外壳应无裂纹、损伤、漏液等现象；
- b) 蓄电池的正、负极性必须正确，壳内部件应齐全无损伤；有孔气塞通气性能应良好；
- c) 连接条、螺栓及螺母应齐全，无锈蚀；
- d) 带电解液的蓄电池，其液面高度应在两液面线之间；防漏运输螺塞应无松动、脱落。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

12.9.2.6 蓄电池引线电缆的敷设，应符合现行国家标准《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》中的有关规定。电缆引出线应采用塑料色带标明正、负极的极性，正极为赭色，负极为蓝色。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

12.9.2.7 蓄电池内裸硬母线的安装，除应符合现行国家标准《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》中的有关规定外，还应采取防腐措施。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、仪器检查。

12.9.2.8 每个蓄电池应在其台座或外壳表面用耐碱材料标明编号。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

12.9.3 软化水系统安装

主 控 项 目

12.9.3.1 连接机器的管道，其固定焊口应远离机器。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

12.9.3.2 管道安装合格后，不得承受设计以外的附加载荷。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

一 般 项 目

12.9.3.3 对不允许承受附加外力的机器，管道与机器的连接应符合以下规定：

a) 管道与机器连接前，应在自由状态下，检验法兰的平行度和同轴度，允许偏差应符合表 12.9.3.3 的规定。

表 12.9.3.3 法兰平行度、同轴度检验标准

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
				范围	点数	
1	机器转速 3000~6000 (r/min)	平行度	≤0.15	每段管道	1	尺量检查
		同轴度	≤0.50			
2	机器转速>6000 (r/min)	平行度	≤0.10		1	尺量检查
		同轴度	0.20≤			

b) 管道系统与机器最终连接时，应在连轴节上架设百分表监视机器位移。当转速大于 6000 r/min 时，其位移值应小于 0.02mm，当转速小于或等于 6000 r/min 时，其位移值应小于 0.05mm。

检验数量：施工单位全部检查。

12.9.3.4 管道经试压、吹扫合格后，应对该管道与机器的接口进行复位检验，其偏差值应符合第 8.9.3.3 条规定。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、仪器检查。

12.9.4 排污系统安装

主 控 项 目

12.9.4.1 隐蔽或埋地的排水管道在隐蔽前必须做灌水试验，其灌水高度应不低于底层卫生器具的上边缘或底层地面高度。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：满水 15min 水面下降后，再灌满观察 5min，液面不降，管道及接口无渗漏为合格。

12.9.4.2 生活污水铸铁管道的坡度必须符合设计或表 12.9.4.2 的规定。

表 12.9.4.2 生活污水铸铁管道的坡度

序号	管径 (mm)	标准坡度 (‰)	最小坡度 (‰)
1	50	35	25
2	75	25	15
3	100	20	12
4	125	15	10
5	150	10	7
6	200	8	5

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：水平尺、拉线尺量检查。

12.9.4.3 生活污水塑料管道的坡度必须符合设计或表 12.9.4.3 的规定。

表 12.9.4.3 生活污水塑料管道的坡度

序号	管径 (mm)	标准坡度 (‰)	最小坡度 (‰)
1	50	25	12
2	75	15	8
3	110	12	6
4	125	10	5
5	160	7	4

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：水平尺、拉线尺量检查。

12.9.4.4 排水塑料管必须按设计要求及位置装设伸缩节。如设计无要求时，伸缩节距离不得大于 4m。

高层建筑中明设排水塑料管道应按设计要求设置阻火圈或防火套管。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

12.9.4.5 排水主立管及水平干管管道均应做通球试验，通球球径不小于排水管道管径的 2/3，通球率必须达到 100%。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：通球检查。

一 般 项 目

12.9.4.6 埋在地下或地板下的排水管道的检查口，应设在检查井内。井底表面标高与检查口的法兰相平，井底表面应有 5% 坡度，坡向检查口。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：尺量检查。

12.9.4.7 排水塑料管道支、吊架间距应符合表 12.9.4.7 的规定。

表 12.9.4.7 排水塑料管道支吊架最大间距 (单位：m)

管径 (mm)	50	75	110	125	160
立管	1.2	1.5	2.0	2.0	2.0
横管	0.5	0.75	1.10	1.30	1.6

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：尺量检查。

12.9.4.8 通向室外的排水管，穿过墙壁或基础必须下返时，应采用 45° 三通和 45° 弯头连接，并应在垂直管段顶部设置清扫口。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察和尺量检查。

12.9.4.9 由室内通向室外排水检查井的排水管，井内引入管应高于排出管或两管顶相平，并有不小于 90° 的水流弯角，如跌落落差大于 300mm 可不受角度限制。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察和尺量检查。

12.9.4.10 用于室内排水的水平管道与水平管道、水平管道与立管的连接，应采用 45° 三通或 45° 四通和 90° 斜三通或 90° 斜四通。立管与排出管端部的连接，应采用两个 45° 弯头或曲率半径不小于 4 倍管径的 90° 弯头。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察和尺量检查。

12.9.4.11 室内排水管道安装的允许偏差应符合表 12.9.4.11 的规定。

表 12.9.4.11 室内排水管道安装检验标准

序号	项 目				允许偏差（mm）	检验频率		检验方法	
						范围	点数		
1	坐 标				15	每段 管道	2	用水准仪 （水平 尺）、直 尺、拉线 和尺量检 查	
2	标 高				±15		1		
3	横 管 纵 横 方 向 弯 曲	铸铁管	每 1m		≧1		2		
			全长（25m 以上）		≧25		3		
		钢管	每 1m	管径小于或等于 100mm			1		1
				管径大于 100mm			1.5		1
			全长 （25m 以上）	管径小于或等于 100mm			≧25		3
				管径大于 100mm			≧308		3
		塑料管	每 1m		1.5		1		
			全长（25m 以上）		≧38		3		
		钢筋混 凝土管、 混凝土 管	每 1m		3		1		
			全长（25m 以上）		≧75		3		
4	立 管 垂 直 度	铸铁管	每 1m		3		1		
			全长（5m 以上）		≧15		2		
		钢管	每 1m		3		1		
			全长（5m 以上）		≧10		2		
		塑 料 管	每 1m		3		1		
			全长（5m 以上）		≧15		2		

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观测和尺量检查。

12.9.5 子系统调试

主 控 项 目

12.9.5.1 蓄电池的初充电应按产品的技术要求进行，并应符合下列要求：

a) 初充电期间，其充电电源应可靠；

- b)初充电期间,室内不得有明火;
 - c)装有催化栓的蓄电池应将催化栓旋下,待初充电全过程结束后重新装上;
 - d)带有电解液并配有专用防漏运输螺栓的蓄电池,初充电前期应取下运输螺栓换上有孔气塞,并检查液面不低于下液面;
 - e)充电期间电解液的温度宜为 $20\pm 10^{\circ}\text{C}$;当电解液的温度低于 5°C 或高于 35°C 时,不宜进行充电。
- 检验数量:施工单位、监理单位全部检查。
- 检验方法:观察检查。
- 12.9.5.2** 蓄电池初充电达到规定时间时,单体电池的电压应符合产品技术条件的规定。
- 检验数量:施工单位、监理单位全部检查。
- 检验方法:观察、仪器检查。

一 般 项 目

- 12.9.5.3** 蓄电池初充电结束后,应按产品技术条件规定进行容量校验,高倍率蓄电池还应进行倍率试验,并应符合下列要求:
- a)在 5 次充、放电循环内,放电容量在 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ 时应不低于额定容量。当放电时电解液初始温度低于 15°C 时,放电容量应按织造厂提供的修正系数进行修正;
 - b)用于有冲击负荷的高倍率蓄电池倍率放电,在电解液温度为 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ 条件下,以 0.5C_5 电流值先放电 1 小时情况下继以 6C_6 电流值放电 0.5s,其单体蓄电池的平均电压应为:
 - 1)超高倍率蓄电池不低于 1.1V;
 - 2)高倍率蓄电池不高于 1.05V。
 - c)按 0.2C_5 电流值放电终结时,单体蓄电池的电压应符合产品技术条件的规定,电压不足 1.0V 的电池数不应超过电池总数的 5%,且最低不得低于 0.9V。
- 注: C_5 为碱性蓄电池的额定容量值。
- 检验数量:施工单位全部检查。
- 检验方法:观察、仪器检查。
- 12.9.5.4** 充电结束后,应用蒸馏水或去离子水调整液面至上液面线。
- 检验数量:施工单位全部检查。
- 检验方法:观察检查。
- 12.9.5.5** 在整个充、放电期间,应按规定时间记录每个蓄电池的电压、电流及电解液和环境温度,并绘制整组充、放电特性曲线。
- 检验数量:施工单位全部检查。
- 检验方法:观察、仪器检查。
- 12.9.5.6** 蓄电池充好电后,在移交运行前,应按产品的技术要求进行使用和维护。
- 检验数量:施工单位全部检查。
- 检验方法:观察检查。

12.10 单位工程观感验收

12.10.1 一般规定

- 12.10.1.1** 观感质量评定由监理单位组织施工单位共同进行现场评定,必要时建设单位参加。
- 12.10.1.2** 观感质量检查项目评定达不到合格标准,应进行返修。

12.10.2 架修库专用设备安装

- 12.10.2.1** 结构材料、位置、尺寸符合设计文件要求,满足设备安装需要。
- 12.10.2.2** 表面无蜂窝麻面,无坑、洞,无断裂、裂纹。
- 12.10.2.3** 基础外观角直、线顺、面平,色泽清晰、一致,无污染。
- 12.10.2.4** 整体外观能与周边环境、设备相协调,无明显的冲突。

- 12.10.2.5** 设备铭牌标示准确、清晰、完整，安装牢固。
- 12.10.2.6** 设备无变形、损坏、锈蚀、错乱或丢失、污染现象。
- 12.10.2.7** 设备安装牢固，无松动，防松零件齐全，安装尺寸符合设计文件要求。
- 12.10.2.8** 线路的规格、型号符合设计要求，线路敷设固定牢固不松动，支架点间距均匀、美观、排列整齐。
- 12.10.2.9** 线路中间无接头和绝缘破损等现象，绑扎牢固、整齐、间隔均匀、排列整齐，端子压接牢固无松动。
- 12.10.2.10** 回路标示清晰、准确、安装牢固、不易褪色。
- 12.10.2.11** 设备清洁无污染、无损伤，安装牢固，无松动现象。
- 12.10.2.12** 设备调试中，各部件运转均匀平稳，无卡滞和不正常的声响，无振动、爬行和停滞现象，无漏油、漏气、漏水，轴温过高、发烫等现象。
- 12.10.2.13** 设备功能满足设备技术资料及有关文件要求。

12.10.3 洗车库专用设备安装

验收标准应符合本标准第 12.10.2 节的规定。

12.10.4 建筑中心中水系统

- 12.10.4.1** 管道安装牢固，横平竖直，排列整齐，支架间距均匀，安装牢固，管道表面清洁无污染，油漆完整均匀无遗漏。
- 12.10.4.2** 设备安装验收标准应符合本标准第 12.10.2.7 条的规定。
- 12.10.4.3** 设备验收标准应符合本标准第 12.10.2.11 条的规定。
- 12.10.4.4** 管道试验无漏水、渗漏等不合格现象。
- 12.10.4.5** 管道标示清晰、准确，不易褪色。

12.10.5 不落轮库设备安装

验收标准应符合本标准第 12.10.2 节的规定。

12.10.6 喷漆库设备安装

验收标准除应符合本标准第 12.10.2 节的规定外，还应符合以下规定。

- 12.10.6.1** 风管的材质、尺寸符合设计文件要求。
- 12.10.6.2** 风管表面清洁无污染，咬口缝紧密，表面平整，无凹凸、划伤、明显变形等现象，安装牢固无松动。
- 12.10.6.3** 支架安装均匀牢固、防腐处理完整，风口安装严密牢固，表面平整，不变形，调节灵活可靠，密封牢固，无漏风现象。
- 12.10.6.4** 系统设备安装牢固无松动，表面清洁无污染。
- 12.10.6.5** 风速、风量、噪音等参数达到设计要求。

12.10.7 起重机设备安装

验收标准应符合本标准第 12.10.2.1-12.10.2.10 条以及第 12.10.2.12-12.10.2.13 条的规定。

- 12.10.7.1** 支架焊接饱满平整无药渣，防腐处理均匀无遗漏，安装尺寸及水平符合设计文件要求。
- 12.10.7.2** 安装牢固无松动，平整牢固，滑触面光滑，接触良好，滑触器运行平稳，无火化现象。

12.10.8 机加工设备安装

验收标准应符合本标准第 12.10.2 节的规定。

12.10.9 空压机组设备安装

验收标准应符合本标准 12.10.2.5-12.10.2.10 条以及第 12.10.6.1-12.10.6.3 条的规定。

12.10.10 蓄电池间设备安装

验收标准应符合本标准 12.10.2.5-12.10.2.7 条以及第 12.10.2.12-12.10.2.13 条的规定。

13 旅客信息系统

13.1 一般规定

13.1.1 施工前应做好施工调查，调查内容包括：

- a) 检查机房环境应满足设备安装条件，预埋件、沟、槽、孔位置应准确无误、无遗漏，施工用电源、地线及室内温、湿度应符合设备及设计要求，消防器材应齐全有效；
- b) 设备用电源应符合设计要求。
- c) 机房接地应符合设计要求。

13.1.2 设备配线用电缆和电线的型号、规格和质量应符合设计要求。

13.1.3 设备加电之前应先检查电源电压，电源电压应符合设计要求。

13.1.4 设备调试前应对硬件设备进行全面检查，检查正常后方可通电。

13.1.5 系统调试应在保证传输通道以及单机设备正常的情况下进行。

13.2 车站设备安装及配线

主 控 项 目

13.2.1 通告及引导显示系统设备到达现场应进行检查，其外观应完整，无损伤及任何变形；文件资料和附件齐全；各种设备、部件的型号、规格和质量应符合设计要求；设备配线用电缆和电线的型号、规格应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：对照设计文件检查出厂合格证、试验报告等质量证明文件，并观察检查外观、检测电缆和电线的直流特性。

13.2.2 显示屏的安装位置及方式应符合设计要求，固定牢靠，室外 LED 显示屏像素管安装应一致、无松动及管壳破裂。电源及信号线引线应隐蔽安装。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

13.2.3 设备配线中间不应有接头，交流电源线应与其他配线分开编扎。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

13.2.4 通告及引导显示系统主设备机柜、显示屏外框、管线等均应接地良好，接地电阻应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：施工单位用万用表和接地电阻测试仪测试，监理单位见证试验。

13.2.5 配线绝缘电阻：线间应大于 $30\text{M}\Omega$ ；电源配线对地应大于 $1\text{M}\Omega$ (不带端子)。电源零线与火线间绝缘电阻应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位抽查 10%。

检验方法：施工单位用 500V 兆欧表测量，监理单位见证试验。

一 般 项 目

13.2.6 通告及引导显示系统设备的安装位置应符合设计要求，电子显示设备配线成端预留宜统一。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查、尺量。

13.3 子系统测试

主控项目

13.3.1 室内 LED 显示屏的失控点不应大于万分之三, 室外 LED 显示屏的失控点不应大于千分之三, 且应为离散分布。

检验数量: 施工单位、监理单位全部检查。

检验方法: 观察检查。

13.3.2 各类 LED 显示屏单位显示面积的最大功耗或 LED 显示屏总功耗应符合设计要求。

检验数量: 施工单位、监理单位全部检查。

检验方法: 施工单位用瓦特表测量。监理单位见证试验。

13.3.3 对不同性能的 LED 显示屏应配置能满足其显示功能要求的显示软件, 该软件的功能应符合设计要求。

检验数量: 施工单位、监理单位全部检查。

检验方法: 施工单位进行功能检验, 监理单位见证试验。

13.3.4 通告及引导显示系统的显示功能应符合设计要求。

检验数量: 施工单位、监理单位全部检查。

检验方法: 施工单位进行功能检验, 监理单位见证试验。

13.3.5 车载与地面数据传输可靠, 应能满足系统对传输速率的要求。车载系统与地面控制中心的视频、广播等信息应同步传送。

检验数量: 施工单位、监理单位全部检查。

检验方法: 施工单位通过车载控制室、显示器等进行试验。监理单位见证试验。

13.4 单位工程观感质量验收

13.4.1 一般规定

13.4.1.1 观感质量由监理单位组织施工单位共同进行现场评定, 必要时建设单位参加。

13.4.1.2 观感质量检查项目评定达不到合格标准, 应进行返修。

13.4.2 验收标准

13.4.2.1 设备安装观感质量合格标准应符合下列要求:

- a) 机柜安装整齐、美观; 电源柜表面平整, 柜内无杂物;
- b) 端子编号、用途标牌及其他标志完整无缺, 书写正确清楚;
- c) 蓄电池摆放整齐、平稳, 连接接触良好;
- d) 机房内设备排列整齐, 设备间距合理;
- e) 设备表面无明显损伤, 漆饰完好。

13.4.2.2 机架观感质量合格标准应符合下列要求:

- a) 安装平直, 不晃动;
- b) 机架平整地放置在抗震底座上;
- c) 机架固定螺丝紧固、无松动现象;
- d) 架间及架内缆线布放整齐美观。

13.4.2.3 机柜观感质量合格标准应符合下列要求:

- a) 机柜内滤尘网清洁, 机柜门锁闭良好;
- b) 线槽内的电缆敷设顺直, 排列整齐。

13.4.2.4 设备配线观感质量合格标准应符合下列要求:

a) 配线架内、机架内以及机架间的配线整齐美观, 出线角度宜圆润, 不宜有交叉出现。配线成端预留合理、统一;

b) 配线端子上的配线紧固、无松动, 无假接、虚接, 接头点圆润、美观;

c) 配线焊接后芯线绝缘层无烫伤、开裂及后缩现象。绕接线严密紧贴，无叠绕。

13.4.2.5 缆线引入观感质量合格标准应符合下列要求：

- a) 缆线引入应排列整齐，绑扎均匀一致；
- b) 尾线弯曲半径宜合理，成端整齐美观；
- c) 电缆芯线编把应顺直，均匀美观；
- d) 光缆尾纤盘留宜整齐一致，绑扎松紧适度。

13.4.2.6 系统布线观感质量合格标准应符合下列要求：

- a) 线槽、保护管排列整齐。
- b) 线缆布放美观，顺直，标记完善。

13.4.2.7 槽道观感质量合格标准应符合下列要求：

- a) 电缆槽上盖上地板后，地板平整，无凹凸不平；
- b) 电缆槽内的缆线布放整齐，顺直、无交叉；
- c) 线槽的截面利用率不应超过 50%。

14 防雷及接地安装

14.1 一般规定

- 14.1.1** 防雷及接地系统的安装应按已批准的施工图施工。
- 14.1.2** 工程中采用的器材应符合国家现行技术标准的规定，并应有质量证明文件。
- 14.1.3** 安装电工、焊工和电气调试人员等，应持证上岗。
- 14.1.4** 安装使用的测试仪表、量具，应检测合格，在有效期内使用。
- 14.1.5** 施工中应进行经常性的检查，对隐蔽工程要随工检查并做好检查记录。
- 14.1.6** 接地装置的接地电阻值必须符合设计要求。
- 14.1.7** 接地线不应作其他用途。
- 14.1.8** 验收时应核查下列资料齐全：
- a) 设计方案及变更设计记录；
 - b) 隐蔽工程（环形接地装置、垂直接地体、建筑物基础地网及引接线）的技术记录和随工验收记录；
 - c) 避雷网、避雷带、引下线、环形接地装置、垂直接地体、建筑物基础地网和室内各接地汇集线、屏蔽设施等竣工图纸；
 - d) 浪涌保护器配置图和接线、配线图；
 - e) 浪涌保护器使用说明书，包括安装要求、技术指标、维修和故障应急处理方法等；
 - f) 浪涌保护器出厂检验报告、出厂合格证、产品认证证书等；
 - g) 地网接地电阻测试记录，包括测试仪表和环境描述（时间、气候等）。
- 14.1.9** 各种设备标牌、隐蔽工程的各种标志应齐全，与实物应一致，标牌、标志设置的位置应明显、合适。

14.2 接地装置安装

主控项目

- 14.2.1** 防雷和接地设备的设置位置、方式应符合设计要求。
- 检验数量：施工单位、监理单位全部检查。
- 检验方法：观察检查。
- 14.2.2** 防雷设备及材料进场应对其包装及外观进行检查验收，并根据产品标准的规定对以下内容进行检测，检测结果应符合设计要求。
- a) 防雷变压器的冲击耐压试验；
 - b) 压敏电阻漏电流、绝缘电阻的测试；
 - c) 金属陶瓷放电管直流点火电压试验；
 - d) 瞬态电压抑制器击穿试验；
 - e) 各种压敏电阻、陶瓷放电管等器件的引接线、接地线长度检测。
- 检验数量：施工单位全部检查。监理单位检查应不少于 20%。
- 检验方法：施工单位进行通电试验，监理单位见证试验。
- 14.2.3** 接闪器、引下线应对以下内容进行检测。
- a) 接闪器的规格、位置应符合设计要求；
 - b) 引下线的数量、规格、位置应符合设计要求；
 - c) 建筑物顶部的避雷针、避雷带等必须与顶部外露的其他金属物体连成一个整体的电气通路，且与引下线可靠连接。
- 检验数量：施工单位、监理单位全部检查。
- 检验方法：观察检查、尺量，用接地电阻测试仪测量避雷针、避雷带等的对地电阻。
- 14.2.4** 建筑物等电位接地干线应从与接地装置有不少于 2 处连接或直接从总等电位端子板 2 处引出。等电位连接形成的网络宜为环行（不闭合）。支线间不应串联连接。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

14.2.5 屏蔽设施验收应对以下内容进行检测。

- a) 屏蔽材料的规格、材质应符合设计要求；
- b) 屏蔽层与接地网应可靠地连接；
- c) 过渡电阻值不宜大于 0.03Ω 。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查，用接地电阻测试仪测量过渡电阻。

14.2.6 防静电地板材质、安装工艺、强度、静电电位等应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

14.2.7 建筑物接地装置应符合以下规定。

- a) 接地装置的结构和安装位置应符合设计要求；
- b) 接地体的埋设间距、深度、安装方法应符合设计要求；
- c) 接地装置的材质、连接方法、防腐处理应符合设计要求；
- d) 接地电阻应符合设计要求；
- e) 各种设备标牌、隐蔽工程的各种标志应齐全，与实物应一致，标牌、标志设置的位置应明显、合适。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查、用接地电阻测试仪测量接地电阻。

14.2.8 电线、电缆敷设应符合以下规定。

- a) 各种电线、电缆的规格应符合设计要求；
- b) 各种电线、电缆平行敷设时的间距应符合设计要求；
- c) 各种电线、电缆穿越墙体、楼板时的防护应符合设计要求；
- d) 电缆埋设标志齐全、正确。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查、尺量。

一 般 项 目

14.2.9 接闪器、引下线的安装、焊接应牢固，接闪器、引下线上不应附有其它电气线路，引下线应平直、无急弯，与接地装置连接应可靠、无锈蚀。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

14.2.10 各种连接线、接地干线、接地线的连接部分应焊接牢固，并经防腐处理。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位抽检 30%。

检验方法：观察检查。

14.3 接地系统测试

主 控 项 目

14.3.1 分设接地系统接地电阻应符合以下规定：

- a) 联合接地电阻值不大于 4Ω ；
- b) 保护接地电阻值不大于 10Ω ；
- c) 防雷接地电阻值不大于 10Ω ；

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：施工单位用接地电阻测试仪测试。监理单位见证试验。

14.3.2 合设接地系统接地电阻不应大于 1Ω 。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：施工单位用接地电阻测试仪测试。监理单位见证试验。

14.4 单位工程观感验收

- 14.4.1** 搭接焊焊接饱满，搭接长度符合要求，防腐处理完整，均匀，无遗漏。
- 14.4.2** 接地标识应清晰、准确。
- 14.4.3** 螺栓连接螺母紧固，防松零件齐全。

附录一 起重机及其轨道跨度的测量方法

1 通用桥（门）式起重机检测条件应符合以下规定：

a)室内起重机应水平放置，并无强辐射热源影响；室外起重机应水平放置，并在无风、无日照情况下测量；

b)测量时，钢卷尺和起重机的温度应一致，钢卷尺不得摇摆并自然下垂；

c)钢卷尺应经省一级认可的计量部门检定合格，并在有效期内。

2 起重机跨度的偏差 ΔS 应按下列式计算：

$$\Delta S = S_{\text{测}} + \Delta_1 + \Delta_2 - S \quad (\text{附 1.1})$$

式中： $S_{\text{测}}$ ——跨度实测值（mm）；

Δ_1 ——钢卷尺计量修正值（mm）；

Δ_2 ——钢卷尺的修正值（mm），可按附表 1.1 或附表 1.2 取值；

3 起重机跨度测量的位置宜按附图 1.1～附图 1.4 确定。

4 钢卷尺计算修正值由计量部门提供（正或负）。

5 起重机轨道跨度的偏差 ΔS_0 应按下列式计算：

$$\Delta S_0 = S_{0\text{测}} + \Delta_1 + \Delta_2 + \Delta_3 - S_0 \quad (\text{附 1.2})$$

式中： $S_{0\text{测}}$ ——轨道跨度实测值（mm）；

Δ_1 ——钢卷尺计量修正值（mm）；

Δ_2 ——钢卷尺的修正值（mm），可按附表 1.1 或附表 1.2 取值；

Δ_3 ——温度修正值（mm）；

温度修正值按下式计算：

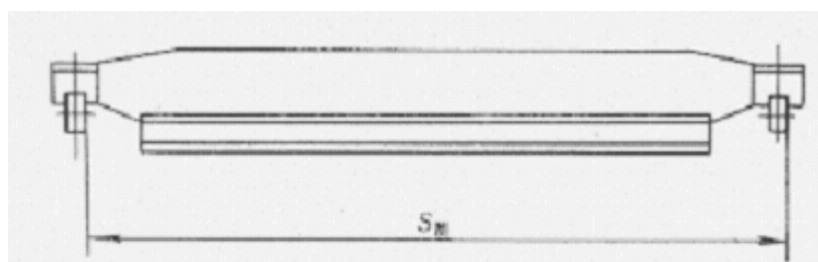
$$\Delta_3 = \alpha S_0 (t - 20) \quad (\text{附 1.3})$$

式中： α ——钢卷尺线膨胀系数 $11.5 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ ；

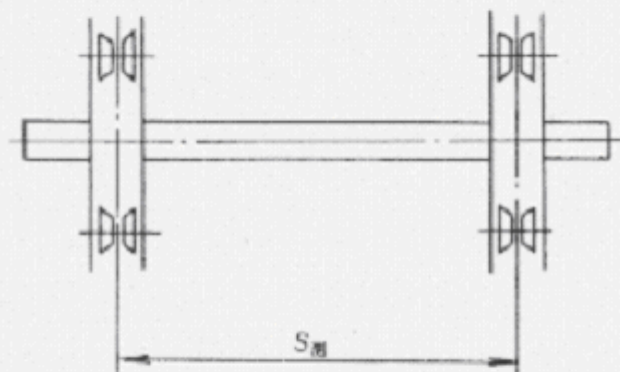
t ——测量时的实际温度（ $^\circ\text{C}$ ）；

S_0 ——轨道跨度的理论值（m）。

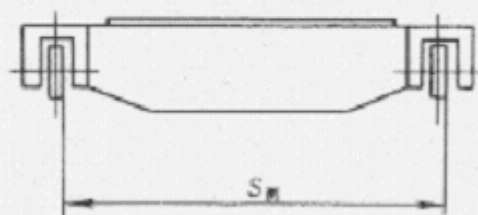
6 轨道跨度测量的位置宜按附图 1.5～附图 1.8 确定。



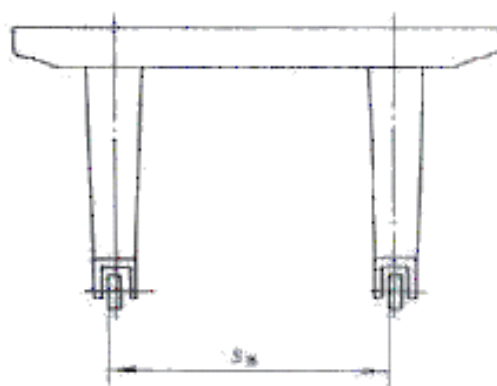
附图 1.1 电动单梁起重机



附图 1.2 悬挂起重机



附图 1.3 桥式起重机



附图 1.4 门式起重机

附表 1.1 测量桥式起重机时钢卷尺修正值

跨度 (m)	拉力值 (N)	钢卷尺截面尺寸 (mm ²)			
		1.0×0.25	13×0.2	15×0.2	15×0.25
		修正值 (mm)			
10、10.5	150	2.0	2.0	1.5	1.0
13、13.5		2.5	2.5	2.0	1.5
15.5、16、16.5		3.0	2.5	2.0	1.5
18.5、19、19.5		3.5	3.0	2.5	1.5
21.5、22、22.5		3.5	3.5	2.5	1.0
24.5、25、25.5		4.0	3.5	2.5	0.5
27.5、28、28.5		4.0	3.5	2.5	0
30.5、31、31.5		4.0	3.5	2.0	-0.5
33.5、34、34.5		4.0	3.5	1.5	-1.5

注：附表 1.1 的修正值已经扣除了按国家现行标准《钢卷尺检定规程》规定检定时 50N 力所产生的弹性伸长量。

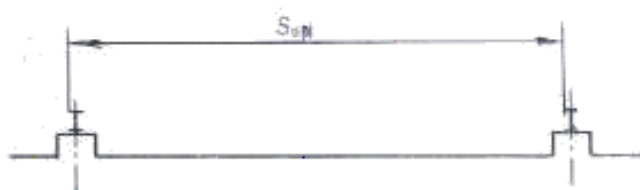
附表 1.2 测量门式起重机时钢卷尺修正系数

跨度 (m)	拉力值 (N)	钢卷尺截面尺寸 (mm ²)			
		1.0×0.25	13×0.2	15×0.2	15×0.25
		修正值 (mm)			
10	150	2.0	2.0	1.5	1.5
14		2.5	2.5	2.0	1.5
18		3.0	3.0	2.5	1.5
22		3.5	3.5	2.5	1.0
26		4.0	3.5	2.5	0.5
30		4.0	3.5	2.0	-0.5
35		4.0	3.5	1.5	-2.0
40		3.5	2.5	0	-4.5
45		2.5	1.5	-1.5	-8.0
50		1.0	0	-4.5	-13.0
55		-1.0	-2.0	-7.5	-18.0
60		-3.0	-5.0	-11.5	-25.5

注：与本标准附表 1.1 的注相同。



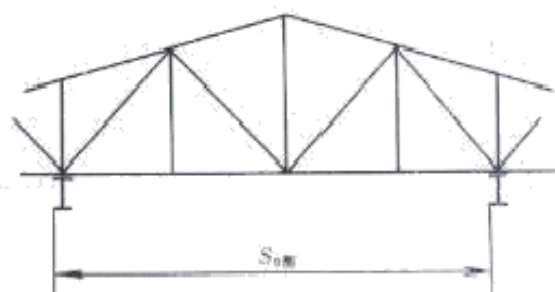
附图 1.5 桥式起重机轨道



附图 1.6 门式起重机轨道



附图 1.7 大型装卸桥轨道



附图 1.8 悬挂起重机轨道

附录二 起重机主梁上拱度和悬臂上翘度的测量方法

1 测量条件：室内起重机应水平放置，并无强辐射和热源影响；室外起重机应水平放置，并在无风、无日照影响。

当测量时，有日照影响，其实测上拱值应为测得的上拱值减去附表 2.1 的修正值。

2 上拱度应在跨中 $S/10$ 区域内测量；悬臂上翘度应在悬臂全长处及最大有效悬臂处分别测量（后者为与测下挠度值比较）。

3 计算上拱度值或上翘度值的基准点。当采用电动单梁起重机时，应为两侧大车车轮中心向跨内约 500~600mm 处确定的基准点；当采用通用桥式起重机及通用门式起重机时，应为主梁上翼缘板的测量线与大车轮中心垂线的交点。

4 当有条件时，可以用经纬仪、水平仪等测标高的方法进行基准线测量，亦可以张紧的钢丝进行基准线测量。

5 测量时，宜清除小车自重的影响。

6 电动单梁起重机主梁跨中上拱度的测量（附图 2.1），应采用 15Kg 的重锤将直径为 $\Phi 0.49 \sim \Phi 0.52\text{mm}$ 的钢丝拉好（附图 2.1），测处上拱度测量值 $\Delta F_{\text{测}}$ 。

上拱值应按下式计算：

$$F = \Delta F_{\text{测}} - \Delta g \quad (\text{附 2.1})$$

式中 F ——上拱值（mm）；

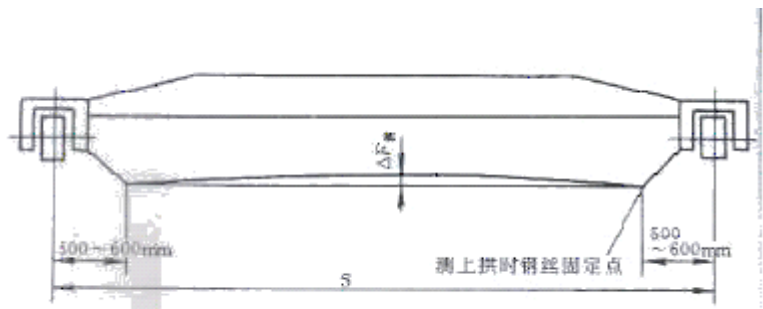
$\Delta F_{\text{测}}$ ——上拱度测量值（mm）；

Δg ——钢丝下垂修正值（mm），可按附表 2.2 取值。

附表 2.1 测量主梁上拱度的日照温度差扣除值

跨度 S (m)	上下翼缘板的温度差（℃）																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	扣 除 值（mm）																
10.50	0.35	0.70	1.05	1.40	1.75	2.10	2.45	2.80	3.15	3.50	3.85	4.20	4.55	4.80	5.25	5.70	5.95
13.50	0.45	0.90	1.35	1.80	2.25	2.70	3.15	3.60	4.05	4.50	4.95	5.40	5.85	6.30	6.75	7.20	7.65
16.50	0.53	1.06	1.59	2.13	2.65	3.18	3.71	4.24	4.77	5.30	5.88	6.36	6.89	7.42	7.85	8.48	9.01
19.50	0.67	1.34	2.01	2.68	3.75	4.02	4.69	5.46	6.03	6.70	7.37	8.05	8.71	9.38	10.00	10.72	11.89
22.50	0.80	1.60	2.40	3.20	4.00	4.80	5.60	6.40	7.20	8.00	8.80	9.50	10.40	11.20	12.00	12.80	13.60
25.50	0.90	1.80	2.70	3.60	4.50	5.40	6.80	7.20	8.10	9.00	9.00	10.80	11.70	12.80	13.50	14.40	15.80
28.50	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00
31.50	1.10	2.20	3.30	4.40	5.50	6.60	7.70	8.80	9.90	11.00	12.10	13.20	14.30	15.40	16.50	17.60	18.70

注：①上翼缘板的温度应在主梁中段位置的横筋板之间、受阳面轨道侧附近测量；
②下翼缘板的温度应在主梁中段位置两横筋板之间、翼缘板中心位置测量；
③对起重量为 30～50t 的起重机，表中数值应乘以 0.85；
④非标准跨度的起重机，可以用比例插入法计算。



附图 2.1 电动单梁起重机上拱度测量

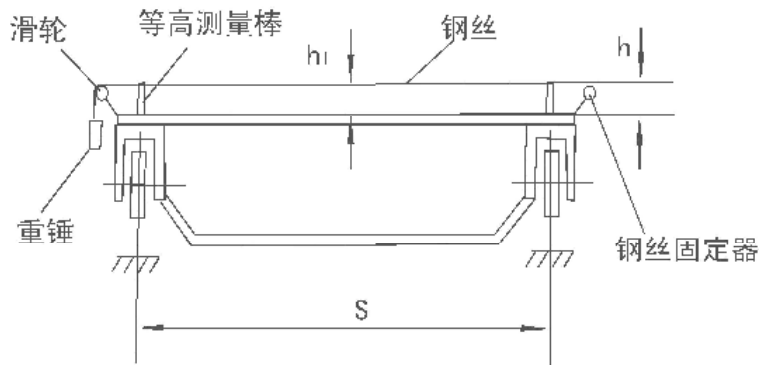
附表 2.2 测量跨中上拱度时钢丝下垂修正值 Δg

起重机跨度 (m)	钢丝下垂修正值 (mm)
10、10.5	1.5
13、13.5	2.5
15.5、16、16.5	3.5
18.5、19、19.5	4.5
21.5、22、22.5	6
24.5、25、25.5	8
27.5、28、28.5	10
30.5、32、31.5	12
33.5、34、34.5	14

7 通用桥式起重机主梁跨中上拱度的测量 (附图 2.2), 应用 15Kg 的重锤将直径 $\Phi 0.49 \sim \Phi 0.52\text{mm}$ 的钢丝按附图 2.2 拉好, 钢丝位置在主梁上翼缘板宽度中心, 当已铺好轨道时, 钢丝可稍偏离宽度中心, 并宜避开轨道压板, 再将两根长度为 h 的等高棒置于端梁中心处并垂直于端梁, 测量出主梁在跨中横筋板处的上翼缘板表面与钢丝间的距离, 找出拱度最高点即为上拱度检测值 h_1 , 上拱度测量结果应按下式计算:

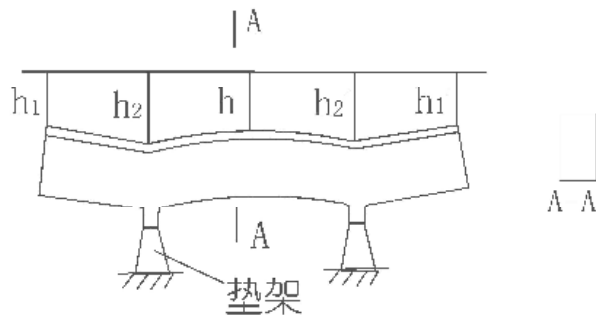
$$F = h - h_1 - \Delta g \quad (\text{附 2.2})$$

式中 F ——上拱度测量结果 (mm);
 h_1 ——上拱度检测值 (mm);
 h ——上翼缘板至钢丝间距离 (mm);
 Δg ——钢丝自重影响值 (mm)。



附图 2.2 通用桥式起重机跨中上拱度测量

8 通用门式起重机和装卸桥的主梁跨中上拱度和悬臂端上翘度的测量（附图 2.3）应符合下列要求：



附图 2.3 通用门式起重机和装卸桥跨中上拱度及悬臂上翘度测量

a)主梁跨中上拱度的测量，常用方法宜采用垫架将主梁支撑起来，主梁调平后，用水准仪测量。

垫架中心线应放在主梁座板外侧 700mm 处，两座板处的主梁上翼板的标高差不应大于 2mm，将水准仪支放在适当位置，将标尺分别放置于座板处、主梁上翼缘板上的等高处，测得两基准零点处的 h_0 值，再将标尺分别放置于跨中三个长筋板的上翼缘板处测量，其中最高点的测量值为 h ，上拱值应按下式计算：

$$F = h_0 - h + \Delta k \tag{附 2.3}$$

式中 F ——上拱度值（mm）；
 h_0 ——两基准零点处值（mm）；
 h ——上拱度测量值（mm）；
 Δk ——为垫架位置对上拱度的影响值（mm），可按附表 2.3 取值。

附表 2.3 垫架位置对拱度的影响值

起重量（t）	跨度（m）				
	18	22	26	30	35
	影响值（mm）				
5	5	6	8	9	10
10	3	4	6	7	8
15	2	3	4	5	6
20	2	3	4	5	6

b)悬臂端上翘度的测量，按要求应测出结构悬臂端上翘度和有效悬臂处的上翘度。其测量方法，应将水准仪放在适当位置，标尺分别放置于跨中测上拱度所用的两个基准零点，测得两零点的 h_0 （ h_0 为零点处所测值的平均值），再将标尺置于梁的悬臂端或有效悬臂处的主腹板上，用水平仪分别在两边悬臂处测得 h_1 、 h_1' 、 h_2 和 h_2' 四个数值，其上翘度测量结果应分别按下式计算：

1) 悬臂端上翘度：

$$F_{01} = h_0 - h_1 + \Delta F_{01} \tag{附 2.4}$$

$$F_{02} = h_0 - h_2 + \Delta F_{02} \tag{附 2.5}$$

2) 最大有效悬臂处上翘度：

$$F'_{01} = h_0 - h'_1 + \Delta F'_{01} \tag{附 2.4}$$

$$F'_{02} = h_0 - h'_2 + \Delta F'_{02} \tag{附 2.5}$$

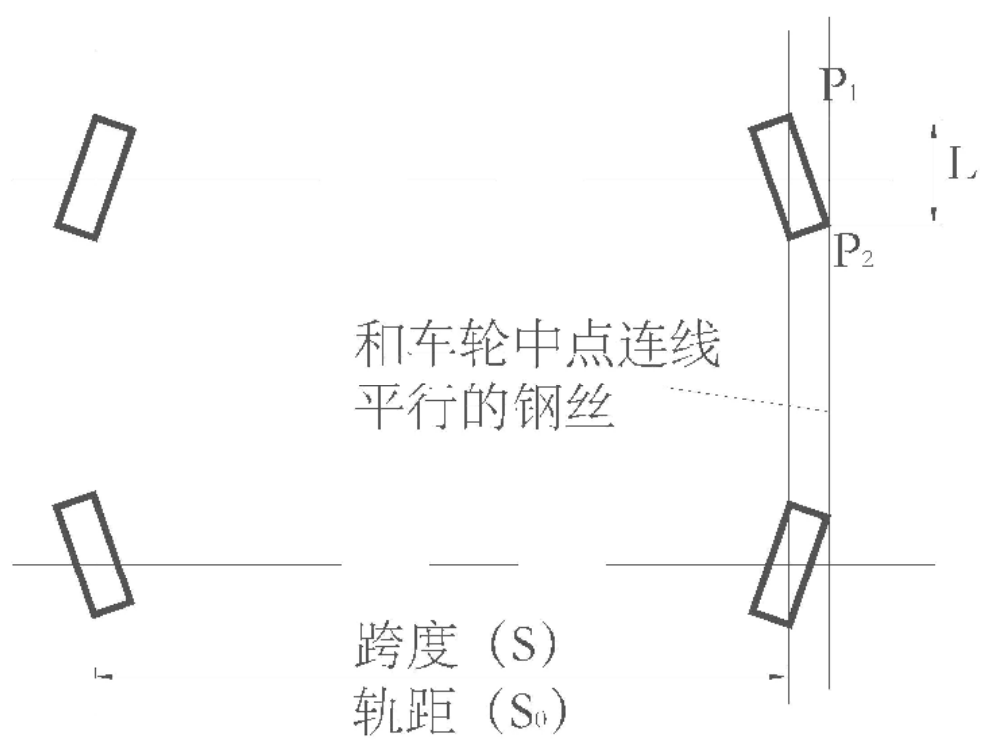
式中 F_{01} 、 F_{02} ——两端悬臂上翘度测量结果（mm）；
 h_1 、 h_2 ——两端悬臂上翘度检测值（mm）；
 ΔF_{01} 、 ΔF_{02} ——垫座对测量处翘度的影响值（mm），按附表 2.4 取值（臂长以悬臂长度计算）；
 F'_{01} 、 F'_{02} ——两端最大有效悬臂上翘度值（mm）；
 h'_1 、 h'_2 ——两端最大有效悬臂上翘度检测值（mm）；
 $\Delta F'_{01}$ 、 $\Delta F'_{02}$ ——垫座对测量处翘度的影响值（mm）（臂长按最大有效长度计算）。

附表 2.4 垫架位置对翘度的影响值 (mm)

悬臂长度 (m)	起重量 (t)			
	5	10	15	20
3~6	-2	-1	-1	-1
6.1~12	-4	-3	-2	-2

附录三 起重机车轮水平偏斜的测量方法

当端梁采用焊接连接及角型轴承箱装车轮结构，且用测量车轮端面控制起重机车轮水平偏斜时（附图 3），其测量值 $|P_1-P_2|$ 对四个车轮的起重机和小车均不应大于附表 3 的规定，但在同一轴线上的两个车轮偏斜方向应相反；对多于四个车轮的起重机和小车，单个平衡梁下的两个车轮的偏斜测量值应符合附表 3 的规定，同一轨道上的所有车轮间偏斜测量值不得大于 $L/800$ ，且不控制车轮偏斜方向。



附图 3 起重机车轮水平偏斜

附表 3 重机车轮水平偏斜允许值

机构工作级别	M ₁	M ₂ ~M ₅	M ₆ ~M ₇
水平偏斜测量值 (P ₁ -P ₂)	≦ L/800	≦ L/1000	≦ L/1200

附录四 管道酸洗液的配合比

(一) 槽式酸洗法的脱脂、酸洗、中和、钝化液配合比，宜符合附表 4.1 的规定。

附表 4.1 脱脂、酸洗、中和、钝化液配合比

溶液	成分	浓度 (%)	温度 (°C)	时间 (min)	PH 值
脱脂液	氢氧化钠 碳酸氢钠 磷酸钠 硅酸钠	8~10 1.5~2.5 3~4 1~2	60~80	240 左右	—
酸洗液	盐酸 乌洛托品	12~15 1~2	常温	240~360	—
中和液	氨水	8~12	常温	2~4	10~11
钝化液	亚硝酸钠 氨水	1~2	常温	10~15	8~10

槽式酸洗法一般操作程序为：脱脂→水冲洗→酸洗→水冲洗→中和→钝化→水冲洗→干燥→喷防锈油（剂）→封口。

(二) 循环酸洗法的脱脂、酸洗、中和、钝化液配合比，宜符合附表 4.2 的规定。

附表 4.2 脱脂、酸洗、中和、钝化液配合比

溶液	成分	浓度 (%)	温度 (°C)	时间 (min)	PH 值
脱脂液	四氯化碳		常温	30 左右	
酸洗液	盐酸 乌洛托品	10~15 1	常温	120~240	
中和液	氨水	1	常温	15~30	10~12
钝化液	亚硝酸钠 氨水	10~15 1~3	常温	25~30	10~15

循环酸洗法一般操作程序为：水试漏→脱脂→水冲洗→酸洗→中和→钝化→水冲洗→干燥→喷防锈油（剂）。

附录五 管道冲洗清洁度等级标准

（一）每一清洁度等级一般由两个代表 100mL 工作介质中固体污染物颗粒数的代码组成，其中一个代码代表大于 5 μm 的颗粒数，另一个代码代表大于 15 μm 的颗粒数。两个代码间用一根斜线分隔，清洁度等级应大于等于 5 μm 的颗粒数代码与大于 15 μm 的颗粒数之比。例如清洁度等级 18/13，代码 18 表示大于 5 μm 的颗粒数为 $130 \times 10^3 \sim 250 \times 10^3$ 个；代码 13 表示大于 15 μm 的颗粒数为 $4 \times 10^3 \sim 8 \times 10^3$ 。

（二）管道常用清洁度等级可按附表 5 选取。

附表 19 管道常用清洁度等级

等级	每 100mL 工作介质中的污染物颗粒数	
	>5 μm, 且 ≤15 μm	>15 μm
	$500 \times 10^3 \sim 1 \times 10^6$	$64 \times 10^3 \sim 130 \times 10^3$
	$500 \times 10^3 \sim 1 \times 10^6$	$32 \times 10^3 \sim 64 \times 10^3$
20/17	$500 \times 10^3 \sim 1 \times 10^6$	$16 \times 10^3 \sim 32 \times 10^3$
20/16	$500 \times 10^3 \sim 1 \times 10^6$	$8 \times 10^3 \sim 16 \times 10^3$
20/15	$250 \times 10^3 \sim 500 \times 10^3$	$32 \times 10^3 \sim 64 \times 10^3$
20/14	$250 \times 10^3 \sim 500 \times 10^3$	$16 \times 10^3 \sim 32 \times 10^3$
19/16	$250 \times 10^3 \sim 500 \times 10^3$	$8 \times 10^3 \sim 16 \times 10^3$
19/15	$250 \times 10^3 \sim 500 \times 10^3$	$4 \times 10^3 \sim 8 \times 10^3$
19/14	$130 \times 10^3 \sim 250 \times 10^3$	$16 \times 10^3 \sim 32 \times 10^3$
19/13	$130 \times 10^3 \sim 250 \times 10^3$	$8 \times 10^3 \sim 16 \times 10^3$
18/15	$130 \times 10^3 \sim 250 \times 10^3$	$4 \times 10^3 \sim 8 \times 10^3$
18/14	$130 \times 10^3 \sim 250 \times 10^3$	$2 \times 10^3 \sim 4 \times 10^3$
18/13	$64 \times 10^3 \sim 130 \times 10^3$	$8 \times 10^3 \sim 16 \times 10^3$
18/12	$64 \times 10^3 \sim 130 \times 10^3$	$4 \times 10^3 \sim 8 \times 10^3$
17/14	$64 \times 10^3 \sim 130 \times 10^3$	$2 \times 10^3 \sim 4 \times 10^3$
17/13	$64 \times 10^3 \sim 130 \times 10^3$	$1 \times 10^3 \sim 2 \times 10^3$
17/12	$32 \times 10^3 \sim 64 \times 10^3$	$4 \times 10^3 \sim 8 \times 10^3$
17/11	$32 \times 10^3 \sim 64 \times 10^3$	$2 \times 10^3 \sim 4 \times 10^3$
16/13	$32 \times 10^3 \sim 64 \times 10^3$	$1 \times 10^3 \sim 2 \times 10^3$
16/12	$32 \times 10^3 \sim 64 \times 10^3$	$500 \sim 1 \times 10^3$
16/11	$16 \times 10^3 \sim 32 \times 10^3$	$2 \times 10^3 \sim 4 \times 10^3$
16/10	$16 \times 10^3 \sim 32 \times 10^3$	$1 \times 10^3 \sim 2 \times 10^3$
15/12	$16 \times 10^3 \sim 32 \times 10^3$	$500 \sim 1 \times 10^3$
15/11	$16 \times 10^3 \sim 32 \times 10^3$	$250 \sim 500$
15/10	$8 \times 10^3 \sim 16 \times 10^3$	$1 \times 10^3 \sim 2 \times 10^3$
15/9	$8 \times 10^3 \sim 16 \times 10^3$	$500 \sim 1 \times 10^3$
14/11	$8 \times 10^3 \sim 16 \times 10^3$	$250 \sim 500$
14/10	$8 \times 10^3 \sim 16 \times 10^3$	$130 \sim 250$
14/9	$8 \times 10^3 \sim 16 \times 10^3$	$500 \sim 1 \times 10^3$
14/8	$4 \times 10^3 \sim 8 \times 10^3$	$250 \sim 500$
13/10	$4 \times 10^3 \sim 8 \times 10^3$	$130 \sim 250$
13/9	$4 \times 10^3 \sim 8 \times 10^3$	$500 \sim 1 \times 10^3$
13/8	$4 \times 10^3 \sim 8 \times 10^3$	$250 \sim 500$
12/9	$4 \times 10^3 \sim 8 \times 10^3$	$130 \sim 250$
12/8	$2 \times 10^3 \sim 4 \times 10^3$	$250 \sim 500$
11/8	$2 \times 10^3 \sim 4 \times 10^3$	$130 \sim 250$
	$1 \times 10^3 \sim 2 \times 10^3$	$130 \sim 250$

标准用词说明

执行本标准条文时，对于要求严格程度的用词说明如下，以便在执行中区别对待。

表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”

反面词采用“严禁”

表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”

反面词采用“不应”或“不得”

表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”

反面词采用“不宜”

表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

条文说明

本条文说明系对重点条文的编制依据,存在的问题以及在执行中应注意的事项等予以说明。为了减少篇幅,只列条文号,未抄录原文。

1 总 则

1.0.1 本标准的编制目的是为了加强和统一北京市轨道交通工程的管理和验收。本标准不涉及工程决策阶段的质量、勘察设计阶段的质量和运营维修阶段的质量等。

1.0.4 施工质量检测工作是质量管理的重要组成部分,也是工程质量控制的重要手段。客观、准确的检验检测数据,是评价工程质量的科学依据。判定工程质量合格与否,要体现质量说话的原则。其基础是质量数据必须真实可靠,并且能够代表工程质量情况,这就要求检验检测所用的仪器方法和抽样方案必须符合标准或技术条件的规定,方法统一,数据才有可比性。另外随着工程检测技术的发展,一些成熟可靠的新方法、新仪器不断出现,尤其是对工程实体质量的检测,使用新技术后,能减少检测工作量,提高检测精度,应该积极采用。但这些新技术应经过必要程序的鉴定。

1.0.5 本标准规定的质量指标是合格标准、也就是控制施工质量的最低标准。达不到本标准所规定的质量要求的工程,其结构安全和使用功能就得不到有效的保证和满足,就是不合格的工程。

1.0.9 本标准是政府部门、专门质量监督机构、建设单位、监理单位、勘察设计单位和施工单位对工程施工阶段、验收阶段进行监督、管理和控制的主要依据。

3 基本规定

3.4 本节的验收程序和组织是针对整个工程的。

4 牵引供电系统

本章主要依据《地下铁道工程施工及验收规范》(GB50299-1999)、《建设电气工程施工质量验收规范》(GB50303-2002)、《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》(GB50169-92)、《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》(GB50171-92)、《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》(GB50168-92)、《干式电力变压器选用、验收、运行及维护规程》(CECS115:2000)、《电气装置安装工程电力交流设备施工及验收规范》(GB50255-96)、《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》(GB50150-91)、《电气装置安装工程蓄电池施工及验收规范》(GB50172-92)、《铁路电力工程施工质量验收标准》(TB10420-2003)、《铁路电力牵引供电工程施工质量验收标准》(TB10421-2003)等编制。

4.1.1.1.1.1 本条文结合北京城市轨道交通特点,直流牵引供电系统额定电压 750V 是我国国家标准,据此制定本条规定。

4.1.1.1.1.2 国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》对现场的施工技术标准及检查内容作了明确规定,本条作补充规定。

4.1.1.1.1.3 接地和接零是电气设备正常运行和确保人身安全的必要条件。如果接地和接零地线采用串联接法,则当一处接地线发生断线或断开时,造成串接设备接地点均不接地,将给电气设备运行和值班人员安全带来危险,所以规定禁止串接。

4.1.1.1.1.4 通过对设备、器材表面的检查，能及时发现设备外观缺陷，避免了不必要的返工。同时，本条强调了按设计进行施工的基本原则。施工现场安装必须按照设计施工，不得随意修改设计。必要时需经过设计单位同意，并按修改后的设计执行。

4.1.1.1.1.5 本标准与国家现行有关标准规范的关系。

4.1.1.1.2.1 目前国内盘、柜的安装，一般均用基础型钢作底座。选材时要根据设计要求，在类型、规格满足标准的情况下，还应由供货商提出质量保证文件。

4.1.1.1.2.2 盘、柜的接地主要通过基础槽钢与接地干线连接，因此基础槽钢的接地是否良好，对盘柜的接地至关重要。

4.1.1.1.2.3 基础槽钢的施工属于隐蔽工程范畴，施工前首先应对型钢的不直度予以检查校正。槽钢的安装误差与盘柜的安装误差有密切关联，因此强调基础槽钢安装误差是保证进行下道工序盘、柜安装误差的先决条件。

4.1.1.1.2.4 安装后的基础槽钢因施焊打磨后，如不及时进行防腐处理，基础槽钢极易生锈，在湿度大的地方更是如此。因此，及时对槽钢进行防腐处理将减轻后期的防锈难度，同时对基础槽钢本身质量也大有益处。

4.1.1.1.3.1 根据设计要求在类型、规格满足标准的情况下，还应由供货商提出质量保证的文件，以确保安装工程器材的合格。

4.1.1.1.3.2 电缆支架的连接接地一般由扁钢构成，选用的接地扁钢截面应符合设计要求外，施工时还要保证电缆支架与接地扁钢良好接触及牢固。

4.1.1.1.3.3 根据以往的施工过程中在钢筋混凝土结构上进行电缆支架安装，时有支架固定螺栓与结构钢筋发生接触的情况，在有绝缘安装要求时，加装绝缘垫片是解决上述问题的简单方法，也是保证杂散电流不侵蚀结构钢筋的有效手段。

4.1.1.1.3.4 电缆支架安装固定牢固、整齐、美观外，界定电缆支架最上层及最下层至沟顶、楼板或沟底、地面的距离也是保证电缆安全运行的需要。

4.1.1.1.3.5 许多电缆支架地处潮湿、积水场所，致使电缆支架腐蚀严重，尤其是与接触扁钢焊接后，焊接部位的生锈腐蚀问题成为突出，应及时进行防腐处理。

4.1.1.1.4.1 本条中规定接地装置的材质应采用铜质材料是基于以下理由：

a)根据调研资料显示，早期北京地铁 1、2 号线有使用过钢材作为接地装置的情况。另外国内铁路部门一直用钢材作为接地装置。

b)由于我国缺少铜矿材，以后有可能大量使用钢材经热镀锌、适当增大截面的方式替代，此处考虑在材料选用上扩大选材范围。

c)建设部发 GB50303—2002（建筑电气工程施工质量验收规范）中第 24.2.2 条规定“当设计无要求时，接地装置的材料采用为钢材热浸镀锌处理”。建设部又发的 GB50299—1999（地下铁道工程施工及验收规范）中第 17.5.10 条又规定“接地体和接地线的材质应符合设计规定；当设计无规定时，应采用铜质材料”，本条是结合了以上两条内容及以上诸原因编写的。

由于现编的“设备安装工程验收标准”是针对城市轨道交通施工的验收标准，我们同意只执行 GB50299—1999 的规定。

4.1.1.1.4.2 接地装置试验时有多种试验方法，如 5D 法、0.618 法、30°角法等。测试时应根据实际情况采用相应的接线。以保证测量结果真实可靠。

4.1.1.1.4.3 接地装置的接地线也是极易与结构钢筋发生并联的部位。因此，施工中应采取措施不使接地线或母线与建筑结构钢筋发生电气连接。

4.1.1.1.4.4 本条沿袭国家现行标准《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB—50169—92 对明敷接地线敷设要求。

4.1.1.1.5.1 由于城市轨道交通供电工称设备安装大多在地下，变压器等大型设备运输相对困难。所以变压器到现场后要详细核对铭牌、外形尺寸、外型结构、重量、引线方向等参数进行核对，避免无谓返工。鉴于城市轨道交通地下建筑局限，所以安装时要认真核对设计安装图纸，尤其是变压器高、低压方向，引出电缆走向等都要提前核对。

4.1.1.1.5.2 干式变压器是近几年被广泛采用的，以前的标准对干式变压器涉及较少。本条引用 CECS115：2000“中国工程建设标准化协会标准”（干式电力变压器选用、验收、运

行及维护规程) 试验内容。

4.1.1.1.5.3 干式变压器由于不涉及箱体等设备, 线圈、铁芯、紧固件比较直观, 因此检查时比较方便。

4.1.1.1.5.4 干式变压器运搬时都依靠滚轮移动, 变压器就位后考虑便于日后退修或更换一般不拆卸滚轮。但这样也存在明显的缺点, 如遇地震及以外冲力时, 变压器易发生位移, 造成器身和外部接线损坏导致电气安全事故。(北京地区由于地震级别所至, 因此建议变压器就位后去掉滚轮) 所以安装好制动装置是关系到变压器安全运行的关键。

4.1.1.1.5.5 温控、温显装置属于计量仪器仪表产品, 制造厂在产品出厂时应附有计量许可证和质量认证书或标志。干式变压器所用电子型温控装置在运行中已出现不少因受外界电磁干扰而误发信号或误跳闸事故。所以宜使用对电磁不敏感的机械类型式的温控装置。

4.1.1.1.5.6 干式变压器应水平安装, 外罩壳体应符合允许误差规定。

4.1.1.1.6.1 绝缘板露出柜体的长度确定主要是考虑到运行中散落灰尘附着后对绝缘降低引起的影响, 在施工中可适当加大。

4.1.1.1.6.2 本条结合整流器绝缘安装的特点, 在柜体与基础槽钢连接, 柜内元器件状况及要求上作了规定, 目的是对整流器整体进行细致检查。

4.1.1.1.6.4 参照国家现行标准《电气装置安装工程电力变压器设备施工及验收规范》GB—50255—96 的有关规定修订。

4.1.1.1.6.7 本条是对二次接线提出的具体要求。

4.1.1.1.6.8 柜体与可开启门间的连接软导线是当门上的电器绝缘损坏, 门上带危及运行人员的危险电位时起保护作用的。因些需要裸铜软线应有足够的机械强度, 强调用裸线以免断线时不易被发现。

4.1.1.1.7.1 用螺栓连接固定, 即方便拆卸更迭, 又避免因焊接固定而造成柜箱壳体涂层防腐损坏, 使用寿命缩短。

4.1.1.1.7.2 轨电位限制装置属于新设备(进口设备), 目前确定的现场试验内容已能满足运行要求。相关厂家试验项目和标准详见厂家技术文件。

4.1.1.1.7.3 轨电位限制装置是当钢轨电位抬高一个可危及人身安全时, 迅速将钢轨与接地网短接的装置。因而轨电位限制装置中用于短接合闸的隔离开关的触头接触情况是迅速降低轨电位的重要因素。

4.1.1.1.7.4 轨电位限制装置是单体柜, 安装时垂直度指标是主要安装标准。

4.1.1.1.7.5 柜内的内部接线由制造商完成, 各电器元件标识出厂时也应标识清楚。标识齐全、正确是方便使用和维修, 防止误操作而发生人身触电事故。本条规定是指二次回路连线敷设及施工时对装置的检查。

4.1.1.1.8.1 再生储能装置是新近引进的产品, 绝缘安装时绝缘板由供货商提供。规定绝缘板露出柜体的距离不小于 5mm, 是基于最小距离考虑的。安装时宜结合实际绝缘板规格, 能适当加大一些为好。

4.1.1.1.8.2 对施工中检查和施工后检验及试动作的质量要求, 是保证通电运行正常安全保护可靠的必要措施。与牵引直流系统连接快速断路器和隔离开关的工频耐压值是引用厂家技术说明书的标准。

4.1.1.1.8.3 储能、稳压、冷却、保护功能是再生储能装置的主要功能。本条将功能内容列入条中是考虑新引进产品在功能调试时提高可操作性。

4.1.1.1.8.4 再生储能装置虽然是绝缘安装, 但盘、柜的安装允许误差与其它盘柜的安装允许误差要求是一致的。

4.1.1.1.8.5 为防止包括地脚螺栓在内的紧固件生锈, 应采用镀锌制品, 紧固件应尽量采用标准件, 以便于更换。另外, 用螺栓连接固定, 以避免因焊接固定而造成柜箱壳体涂层防腐损坏, 使用寿命缩短。

4.1.1.8.6 近年来弱电保护和弱电控制大量出现, 为防止强电对弱电的干扰, 交、直流对计算机控制回路干扰而提出此条。为增加对二次回路接线线缆保护, 强调了可转动部位和线

束本身的保护要求。

4.1.1.9.1 目前国内盘、柜一般均用基础槽钢作底座，盘、柜安装其上面，基础槽钢与接地干线可靠焊接，盘、柜用螺栓固定在基础槽钢上。可开启门与柜架间用裸编织铜线连接，是基于安全保护运行人员考虑的，当门上安装的电气设备绝缘遭到破坏时对人员操作起到保护作用。

4.1.1.9.2 开关柜应具有防护带负荷拉合刀闸，防止带地线合闸，防止带电挂地线，防止误走错间隔，防止误合开关的“五防”要求。手车及隔离挡板的安装质量，厂家产品制造是确保达到的，也是现场安装后需要检查的项目。动、静触头中心线一致使通电可靠，手车的推拉灵活轻便也减轻了运行人员的劳动强度。

4.1.1.9.3 高压开关柜的电气设备要经过电气交接试验，由具有资格的试验单位出具试验报告，全部判定符合试验标准后才能通电试运行。

4.1.1.9.4 本条规定的误差数值与现行国家标准《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》GB-50171-92规定的数值是一致的。当选用设备为同一厂商制造，或同一型号时，在基础槽钢安装符合要求后，其水平偏差也就不存在了。只有垂直度、盘面偏差、盘间接缝三项内容作为施工安装调整内容。

4.1.1.9.7 在施工中检查和施工后检验及试动作是工程中常规规定，对低压设备也是如此。符合质量要求的低压设备安装是保证正常运行的必要条件。

4.1.1.9.8 二次回路接线的线缆除应要求分别绑扎外强调不应妨碍手车开关或抽出式部件推入或拉出。手车或抽出部件常与线束磨损易造成线束绝缘损坏，严重的还会发生线束中断线的事故，对安全运行留有隐患。

4.1.1.10.2 目前国内 750V 开关柜多以外资产品为主，现场的交接试验以试验规格书为准。条文中功能试验包括基本性能（装置中各元件的定值、动作时间、动作特性及逻辑回路及其联合动作正确性）试验和微机保护的其它性能（硬件系统自检、时钟试验、开关量输入输出回路检查，通信及信息输出功能，定值的整定切换）试验。

4.1.1.10.3 本条中强调了同型号的手车应能互换。指手车机械、电气性能及使用场所完全相同时，才能直接互换。

4.1.1.10.4 直流快速开关是 750V 开关柜里的重要装置，整体安装由制造商完成，在施工中加强检查和施工后确认是保证性能的质量要求。

4.1.1.11.2 本条是对抽拉式开关柜组装质量规定。

4.1.1.11.3 选择保护导体最小截面积是使载流容量足以承受接地故障电流，使保护器件动作，在保护器件动作电流和时间范围内，不会损坏保护导体或破坏它的电连续性。也不应发生故障至保护器件动作这个时段内危及人身安全。此处往往会被忽略，所以施工中应予以重视。

4.1.1.11.4 试验的要求和规定与现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-2002 的规定一致。

4.1.1.12.2 本条的试验要求和规定与现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-2002 的规定一致。直流屏是（蓄电池、充电整流装置、直流电配电开关和蓄电池组）多个设备组合在一起的成套柜，其投入运行前应按产品技术文件要求做相关试验和操作，并对其主回路的绝缘电阻进行检测。

4.1.1.12.5 本条是对直流屏蓄电池组的检查规定。

4.1.1.13.1 施工前应根据设计文件详细核对敷设电缆的规格、型号、电压等级等参数，有的根据配盘长度还要与敷设距离进行核实。这样既防止了返工，同时也可减少电缆中间接头。

4.1.1.13.2 电缆的试验标准要求与国家现行标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标

准》GB50150-91 的规定一致。

4.1.1.13.3 铠装压扁、护层撕裂等外观破损电缆对安全运行留有巨大隐患，施工部门应详细检查，把影响运行安全的隐患消除在施工中。

4.1.1.13.4 接地线的截面应按电缆线路的接地电流大小而定，实际工程中往往缺乏这方面的资料，盲目选用。表中推荐值为通常选用值。

4.1.1.13.5 并联的电缆如果型号、规格、长度不一致将产生电流分配，负荷分配比例不均的问题，也会造成电缆线芯最高允许运行温度也不同，这样对电缆运行极为不利，因此施工时应考虑到上述问题。

4.1.1.13.6 金属铠装保护的电缆，进入绝缘安装的盘柜如两端接地杂散电流将在电缆金属铠与接地槽刚间形成环流，产生电腐蚀。由于电缆外层与钢铠间绝缘相对较低，若钢铠接于柜架，当电缆外皮遇到损坏接地时，则引起框架保护误动作。

4.1.1.13.7 本条主要针对城市轨道交通供电整流变的二次外接缆固定方式而订。

4.1.1.13.8 本条参照现行国家标准《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB50168-92 第 5.1.6 条规定。

4.1.1.13.9 对固定点的间距规定，是使电缆保证固定可靠，固定时受力合理，不因受到意外冲击或气候变化时发生脱位而影响正常供电。

4.1.1.13.10 本条参考现行国家标准《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB50168-92 第 5.1.7 条规定。在施工时电缆的弯曲半径不应小于本条规定，以保证不损伤电缆和投运后的安全。

4.1.1.13.11 造成电缆火灾事故的原因不外乎外部火灾引燃电缆和电缆本身事故造成电缆着火。为保护事故时不扩大事故范围，在施工中应按设计要求做好防止外部因素引起电缆着火和电缆着火后防止延燃的措施。

4.1.1.13.12 为了使电缆供电时散热良好和气体管道发生故障时，最大限度的减少对桥架及电缆的影响，因而作出最小净距规定。

4.1.1.14.1 为保证牵引变电所的安全，可靠的运行，故对牵引变电所控制、信号与保护功能试验规定了试验方式。

4.1.1.14.2 牵引变电所的控制、信号及保护功能的设置大多是通过开关动作来体现。因此，开关本身的功能好坏与否将决定上述功能实现结果，故对开关本身动作准确性提出了要求。

4.1.1.14.3 保护装置的動作判定依据是保护范围（定值），根据设计要求整定保护，定值是决定保护装置正确动作的必要条件。

4.1.1.14.4 近年来，随着新技术的不断发展，在牵引变电所实现远程控制操作已经运用比较普遍。微机化的远控方式极大的方便了运营管理。在牵引变电所，当所内设备在完成本所当地整组试验完成后，远程控制方式才可进行。

4.1.1.15.1 受电前牵引变电所检查是保证能否顺利开通试运行的重要环节，包括对所有绝缘要求设备进行绝缘电阻测量外，还要对待送电的接触轨状况进行掌握。确认所内所有开关应符合送电方案规定的状态，撤除临时接地线并做好防护工作。

4.1.1.15.2 送电方案及操作步骤是顺利开通试运行的依据，必须认真贯彻执行。

4.1.1.15.3 空载运行 1n 及负荷运行 24n 的规定，是参照现行国家行业规定《铁路电力牵引供电施工规范》TBJ208 的有关规定制定的。

4.1.1.15.4 列车起动试验是对牵引变电所的保护和正常供电功能的最实际的考核，需要值班人员密切观察设备运行状况，记录各种相关数据，为分析运行情况提供依据。

4.1.2.1.2 回流板与走行轨的连接方式有两种，一种是螺栓连接、一种火泥热熔焊接，经过北京地铁多年的运营和施工经验，火泥热熔焊接是一种有效地、可靠的连接方式，所以推荐使用此种方法，火泥热熔焊接要求技术性较高，操作人员必须经过培训后方可进行操作。

4.1.2.1.3 供电电缆与接触轨的连接方式也有两种，接触轨材质采用是低碳钢，则连接方

式采用火泥热熔焊接,如果接触轨采用的钢铝复合轨,供电电缆连接方式为螺栓连接,具体连接方式与供货商提供的产品有关。

4.1.2.1.4 直流系统的框架保护要求对地绝缘,同时为了防止杂散电流,所以进入直流系统柜体的电缆要求单端接地(直流电缆金属保护层与框架也不宜连接,因为电缆外层与钢铠间绝缘相对较低。若将钢铠接于框架,当电缆外皮遇到损坏接地时,则引起框架保护误动作。),另一端不能与其它设备相连接。控制和电力电缆的金属保护层也不能与框架连接,另一端接地。

4.1.2.2.1 电缆井制时应严格按照设计要求施工,保证电缆井强度。

4.1.2.2.2 金属导管严禁对口熔焊连接,主要是防止电缆敷设时焊接处损伤电缆。

4.1.2.3.2 直流配电柜体外壳采用单点接地,主要是为了防止杂散电流在柜体内通过,在隧道内由于离变电所较远,配电柜所处的环境比较恶劣,所以不宜与变电所直流设备进行柜保护,为了保护人员和设备安全,所以采用单端接地的方式。

4.1.3.1.1 为了保证敷设以后的电缆质量,避免不必要的返工,特制定此规定。

4.1.3.1.2 电缆中间头的事故率在电缆故障中占很高比率,电缆中间接头往往是在施工过程中没有根据电缆长度合理安排敷设造成的,因此制定此要求。

4.1.3.1.3 采用机械敷设大截面电缆,电缆所受的拉力和侧压力与电缆盘架设位置、电缆牵引方向和电缆穿管的摩擦系数等因素有关,为了避免施工中电缆受到损伤,制定此规定。

4.1.3.1.4 该条规定是为了保证电缆头的施工质量。

4.1.3.1.5 空气湿度过大以及尘埃、杂物落入电缆头绝缘内,将直接影响电缆头的绝缘,影响电缆头的运行稳定性。

4.1.3.2.1 电缆支架要承受高、低压电缆的重量,电缆支架的强度要有保证。

4.1.3.2.4 为了避免电缆发生故障时危及人身安全,电缆支架均应良好接地。

4.1.3.2.6 目的是为了保证接地线的连接可靠以及焊接接头的防腐性能。

4.1.3.2.7 主要考虑变形缝对接地线的影响,当变形缝发生位移时,拉断接地线。

4.1.3.3.2 主要考虑电缆支架侵入建筑限界,将危及列车安全。

4.1.3.3.3 该条规定是为了保证电缆附件的质量。

4.1.3.3.5 电缆线路敷设完毕,电缆做好电缆头,要做电气交接试验,合格后,方可通电运行。

4.1.3.3.6 控制电缆的芯线为单股线,连接后牢固性较差。根据以往运行经验,应尽量避免接头。

4.1.3.3.7 由于城市轨道交通系统自动化程度较高,电缆数量较多,控制电缆的抗干扰要求日益严格,电力电缆与控制电缆敷设在一起,会产生对控制电缆的干扰,造成控制设备误动作。电力电缆发生火灾后,会波及控制电缆,使控制设备不能做出及时反应,事故进一步扩大,造成巨大损失,修复困难。

4.1.3.3.10 目的是便于电缆运行后的电缆故障检修。

4.1.3.3.11 目的是保证电缆头的安全运行,防止一个电缆头发生故障,波及其它电缆头,使事故范围扩大。托板伸出电缆头的两侧 200mm,是根据实际经验制定的。

4.1.3.3.12 根据地下铁道实际情况制定的。

4.1.3.3.13 地下铁道隧道内的电缆,是利用轨道车牵引电缆平板车,在平板车放置电缆放线架进行敷设的。牵引车的速度是根据实践经验制定的。

4.1.3.3.14 接地线的截面应按电缆线路的接地电流大小而定,但实际工程中往往缺乏这方面的资料,表中推荐值为通用值。

4.1.4.1.1 电力监控系统调试前主站及各分站单体调试应已完成,通信通道畅通。

4.1.4.1.2 在送电前对各系统设备内部配线及连接电缆进行检查,以确保调试工作的顺利进行。

4.1.4.1.3 此条主要是对各主控单元和各分控单元及通信单元本身按厂品技术要求进行功

能检查,工作应正常。

4.1.4.2.1 监控系统各设备的规格、型号较多,需按设计要对各种设备进行核对,以保证设备间的匹配。

4.1.4.1.2 此条规定是保证监控系统运行中,操作人员对系统进行全面的监控。

4.1.4.2.4 此条对不间断电源提出具体要求,以保证设备电源的可靠运行。

4.1.4.2.6 强电设备的操作,将使强电回路及其操作回路的电流产生突变,与强电回路并排走线的弱电信号输入线上,将会感应出干扰脉冲,影响主机正常工作。

4.1.4.3 此分项是按照测试大纲要求对每项功能进行逐项测试,以达到设计要求。

4.1.4.4 主站硬件安装相关条文说明参见 4.1.4.2 项条文说明。

4.1.4.5 此分项是按照测试大纲要求对每项功能进行逐项测试,以达到设计要求。

4.1.4.6.1 本条说明参见本标准 4.1.1.13.4 条文说明。

4.1.4.6.2 本条说明参见本标准 4.1.1.13.3 条文说明。

4.1.4.6.4 本条说明参见本标准 4.1.1.13.12 条文说明。

4.1.4.6.5 本条说明参见本标准 4.1.1.13.11 条文说明。

4.1.4.6.6 本条说明参见本标准 4.1.1.13.10 条文说明。

4.1.4.6.9 本条说明参见本标准 4.1.1.13.8 条文说明。

4.1.4.7 系统调试是在分站调试已完成,且通道畅通的条件下,按照调试大纲要求,对全系统进行综合调试,在调试过程中不允许丢失项,且在操作过程中需按实际情况进行各项操作及模拟操作,所有相关动作及显示应正确可靠,各项功能应达到设计要求。

4.1.5.1.1 测防端子由前期土建单位施工,在施工前需对预留情况进行检查,发现问题及时处理;在连接需对连接处进行处理,以保证可靠连接。

4.1.5.1.3 此条是对电缆敷设进行要求,以保证电缆在敷设过程免受损伤。

4.1.5.2.4 因测防端子连接电缆过长时,有可能影响到行车安全,因此电缆连接完成后,面对电缆进行整理,并根据现场实际情况在适当的位置处加以固定,电缆整理时应保证一定的驰度。

4.1.5.3.2 本条条文说明参见本标准 4.1.1.13.3 条条文说明。

4.1.5.3.4 本条条文说明参见本标准 4.1.1.13.10 条条文说明。

4.1.5.4.1 本条条文说明参见本标准 4.1.1.6.1 条条文说明。

4.1.5.4.2 本条条文说明参见本标准 4.1.1.11.4 条条文说明。

4.1.5.4.3 本条条文说明参见本标准 4.1.1.7.4 条条文说明。

4.1.5.5.1 排流箱基础多为室外浇注的单个基础,因基础尺寸较小且所承负荷较轻,因此不需进行试块检验。

4.1.5.6.4 参比电极及监测装置间连接电缆经过路径复杂,且电缆较细,因此需对电缆根据现场实际情况加以防护。

4.1.5.7.1 杂散电流防护工程排流系统测试包括设备本体调试(排流柜、单向导通装置),排流网复测及整个排流系统的测试三个部分。为保证全线杂散电流防护系统正常运行,需分别对上述三部分进行测试。

杂散电流防护工程监测系统测试中各项功能应符合《地铁杂散电流腐蚀防护技术规程 CJJ49-92》中规定。

5 通信系统

本章依据《铁路运输通信工程施工质量验收标准》(TB10418-2003)、《铁路光缆通信同步数字系列(SDH)工程施工规范》(TB10219-99)、《铁路光缆数字通信工程施工规定》(TBJ215-92)、《地下铁道工程施工及验收规范》(GB50299-1999)、《数字移动通信(TDMA)设备安装工程验收规范》(YD5067-98)、《集群通信设备安装工程验收暂行规定》

(YD5035-97)、《地铁设计规范》(GB50157-2003)、《建筑与建筑群综合布线系统工程验收规范》(GB/T50312-2000)、《智能建筑工程质量验收规范》(GB50339-2003)、《通信电源设备安装工程验收规范》(YD5079-99)、《通信电源集中监控系统工程验收规范》(YD5058-98)等编制。

5.1.1~5.1.7 该七条是根据城市轨道交通通信工程特点制定的。

5.2.1.3 本条是根据城市轨道交通通信工程特点制定的。

5.2.4.2 本条是根据城市轨道交通通信工程特点制定的。

5.3.1.3 本条是根据城市轨道交通通信工程特点制定的。

5.3.1.6 本条是根据城市轨道交通通信工程特点制定的。

5.3.1.7 本条是根据城市轨道交通通信工程特点制定的。

5.4 专用通信子系统是按照系统由行调、环调、电调及车站值班台、录音台等电话终端,站内直通电话、(隧道)轨旁电话以及网管终端、维护终端设备、打印机组考虑,如果组成设备不同,可参考类似设备标准。

5.4.1.4 本条是根据城市轨道交通通信工程特点制定的。

5.4.1.8 本条是根据城市轨道交通通信工程特点制定的。

5.5.2.6 天线支架、电杆的高度根据地形作适当调整,本条是根据城市轨道交通通信工程特点制定的。

5.5.2.13 本条是根据城市轨道交通通信工程特点制定的。

5.5.4.1 本条是根据城市轨道交通通信工程特点制定的。

5.5.5、5.5.6 以集群系统为基础进行编制,设备包括移动交换机、集群基站、直放站、POI、车站台、机车台、便携台、机车出入库设备和调度所设备等。

5.5.5.1 本条是根据城市轨道交通通信工程特点制定的。

5.5.5.4 本条是根据城市轨道交通通信工程特点制定的。

5.5.5.7 本条是根据城市轨道交通通信工程特点制定的。

5.5.5.8 本条是根据城市轨道交通通信工程特点制定的。

5.5.6.5 本条是根据城市轨道交通通信工程特点制定的。

5.5.7、5.5.8 系统功能的试验和网管系统的检查和试验,应结合工程的实际情况和系统已具备的功能来进行。因目前各工厂提供的设备功能不一致,有些设备,在安装初期,不具备本章所列全部功能,需运行一个阶段后再逐步升级。所以在验收试验时,只能根据已具备的功能,在工厂技术人员指导下进行试验。

5.5.7.4 本条是根据城市轨道交通通信工程特点制定的。

5.5.8.1 本条是根据城市轨道交通通信工程特点制定的。

5.5.8.3 本条是根据城市轨道交通通信工程特点制定的。

5.6.1.1 客运广播系统包括广播控制盒、信息处理模块、扩声设备、系统监控终端、扬声器、音箱等设备。外观检查除应包括 1.6.1.1 中的内容外,还应检查扬声器系统铭牌,应标明商标、型号、制造厂名用额定阻抗、额定功率、额定频率范围、额定特性灵敏度级等内容,标志应清晰。接线端应标志“+”“—”极性或以红黑色区分正、负极性。网罩与箱体应配合紧密,不应松动。

5.6.1.2 本条是根据城市轨道交通通信工程特点制定的。

5.6.1.5 本条是根据城市轨道交通通信工程特点制定的。

5.6.1.9 本条第三款是为了达到扬声器振动方向的一致性,取得较好的音响效果而制定的。

5.7.1.1 电视监控系统包括摄像机、视频切换矩阵、控制键盘、多画面处理器、视频分配器、监视器等设备。外观检查应包括:

1) 产品外观应整洁,表面不应有明显的凹痕、划伤、裂缝、变形、毛刺、霉斑,表面

涂镀层不应起泡、龟裂、脱落。

2) 金属零件的镀涂层应光滑均匀, 不应有脱落、起泡、龟裂、锈斑现象及其他机械损伤, 灌注物不应外溢。

3) 开关、按键、旋钮的操作应灵活可靠、手感好、零部件应紧固无松动, 结构应有足够的刚性和机械稳定性。

4) 功能图形符号、标记、文字说明应简明、清晰、端正、牢固。

5) 显示设备的显示部分应结构坚固、外形美观, 外框无明显划痕。

5.7.1.4 本条是根据城市轨道交通通信工程特点制定的。

5.7.1.6 本条是根据城市轨道交通通信工程特点制定的。

5.7.2.3 本条是根据城市轨道交通通信工程特点制定的。

5.7.2.6 本条是根据城市轨道交通通信工程特点制定的。

5.8.1.1 时钟系统包括中心母钟、标准时间信号接收单元、监控终端、子钟驱动器、子钟等设备。

5.8.1.2 本条是根据城市轨道交通通信工程特点制定的。

5.8.1.8~5.8.1.11 该五条是根据城市轨道交通通信工程特点制定的。

5.8.2.5~5.8.2.7 该三条是根据城市轨道交通通信工程特点制定的。

5.8.1.14 根据已建地下铁道实践, 水平偏差超过本规定, 钟摆左右摆动幅度不一致, 走时精确度下降。

5.9.2.1 本条是根据城市轨道交通通信工程特点制定的。

5.9.2.6、5.9.2.7 该两条是根据城市轨道交通通信工程特点制定的。

5.10 光、电缆工程按照有地面开挖直埋、隧道支架、车站及建筑物内电缆槽道三种敷设方式。

5.10.2.4~5.10.2.8 该五条是根据城市轨道交通通信工程特点制定的。

5.11.2.3 本条是根据城市轨道交通通信工程特点制定的。

6 信号系统

本章依据《铁路信号工程施工质量验收标准》(TB10419-2003)、《地下铁道工程施工及验收规范》(GB50299-1999)、《北京地铁八通线信号系统工程质量检查验收标准》、信号 ATC 系统说明书等编制, 个别项目来自工程实践。本标准编写时依据北京地铁信号系统现状编制。因城市轨道交通信号系统逐步采用移动或准移动的闭塞制式, 采用不同的 ATC 系统供应商产品。

6.1.1.2 本条规定不同线路修建时 ATS 子系统功能应满足的标准。

6.1.3.2 控制中心采用综合接地极时, 其接地电阻应满足规定。

6.1.5.2 本条对采用环路的 PTI 给予要求, 采用其他方式的识别装置时应满足信号 ATC 系统的设计要求。

6.1.6.2 ATS 传输通道调试内容应包括此条文项目, 但不限于所列项目。

6.1.7 本节规定了系统调试的前提条件、基本功能、各部位测试项目的验收要求, 同时 ATS 系统调试还应满足测试大纲。

6.1.2.3 本条文中 ATP 机架与走线架绝缘系指采用 FS2500 轨道电路的设备安装要求, 采用其他制式的 ATP 机架安装应符合系统要求。

6.2.6.10 终端棒焊接质量直接影响 FS2500 轨道电路的性能, 焊接时的除锈、加温等工序不能省略, 需严格执行焊接工艺要求。

6.2.7.3 采用不同的信号 ATC 系统, 其对信标的功能、设置要求存在差异。信标的安装应满足该系统的安装要求。

6.2.8 本节编制的车载设备安装验收标准参照西屋公司产品,其他系统供应商提供的产品安装方式可能不同,宜参照此标准给出的内容检验。

7 自动售检票系统

本章依据《地铁设计规范》(GB50157-2003)、《地下铁道工程施工及验收规范》(GB50299-1999)、《铁路运输通信工程施工质量验收标准》(TB10418-2003)、《建筑与建筑群综合布线系统工程验收规范》(GB/T50312-2000)和《智能建筑工程质量验收规范》(GB50339-2003)等编制。

7.4.3、7.4.4、7.4.6 该三条是根据城市轨道交通自动售检票系统工程特点制定的。

7.5.6、7.5.7、7.5.10 该三条是根据城市轨道交通自动售检票系统工程特点制定的。

7.6.1~7.6.17 该十七条是根据城市轨道交通自动售检票系统工程特点制定的。

7.6 系统联调依据具体的施工经验并结合相关厂家资料对各设备进行基本功能的验证和说明。

9 通风空调与采暖

本章依据《采暖通风与空气调节设计规范》(GB50019-2003)、《建筑设计防火规范》(GBJ16-87)(2001版)、《高层民用建筑设计防火规范》(GB50045-95)、《民用建筑热工设计规范》(GB50176-93)、《锅炉房设计规范》(GB50041-92)、《城镇燃气设计规范》(GB50028-93)、《人民防空工程设计防火规范》(GB50098-98)、《住宅设计规范》(GB50096-1999)、《采暖通风与空气调节术语标准》(GB50155-92)、《民用建筑节能设计标准》(采暖居住建筑部分)(JGJ26-95)、《旅游旅馆建筑热工与空气调节节能设计标准》(GB50189-93)、《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》(GB50242-2002)、《通风与空调工程施工质量验收规范》(GB50243-2002)。

9.5.6.6 本条不适用于多联分体空调器的制冷管道保温。

13 旅客信息系统

本章依据《铁路运输通信工程施工质量验收标准》(TB10418-2003)、《民用闭路监视电视系统工程技术规范》(GB50198-94)、《建筑与建筑群综合布线系统工程验收规范》(GB/T50312-2000)、《智能建筑工程质量验收规范》(GB50339-2003)、《铁道客车配线布线规则》(TB/T1759-2003)等编制。

13.2.1.1 通告及引导显示系统包括LED电子显示设备、显示控制设备等。

13.3.1.1 根据《LED显示屏通用规范》(SJ/T11141—1997)的规定。

13.3.5 本条是根据城市轨道交通信息系统工程特点制定的。

14 防雷及综合接地系统

14.1.1 本条强调了按设计进行施工的基本原则。

14.1.3 本条中a)提出了对参与工程的有关人员需经过专业培训,取得专业资格后持证上岗,从而保证工程的施工质量。

14.2.10 如若采用串联连接,当一处接地发生断线或断开时将造成串接的接地和接零均不能接地。

14.2.11 明敷接地线一般选用扁钢作为接地线,连接时采用搭接焊接。搭接长度应是其宽度的2倍。(且至少3个棱边焊接)同时应对施焊部位采取防腐处理。