

DB11

北京市地方标准

编号：DB11/T 1072—2014

备案号：J ×××—20××

城市桥梁工程施工质量检验标准

Check standard for construction
of urban bridge engineering in Beijing

2014-02-26 发布

2014-06-01 实施

北京市住房和城乡建设委员会
北京市质量技术监督局 联合发布

北京市地方标准

城市桥梁工程施工质量检验标准

**Check standard for construction
of urban bridge engineering in Beijing**

编 号：DB11/T 1072—2014

备案号：J ×××—201×

主编单位：北京市政建设集团有限责任公司

批准部门：北京市质量技术监督局

实施日期：2014 年 06 月 01 日

2014 年 北京

前 言

本标准是强制性标准，其中 **3.1.1** 为强制性条文，必须严格执行。

本标准根据北京市质量技术监督局 **2010** 年 **2** 月 **11** 日下发的《关于征求 **2010** 年北京市地方标准制修订项目意见的通知》（项目编号 **128** 号）的要求，由北京市政建设集团有限责任公司、北京市交通委组织编写。

本次修订的主要技术内容：

- 1** 增加了对施工单位的质量管理方面的规定。
- 2** 调整了工程质量验收的划分方式。
- 3** 新增了验收合格条款。
- 4** 修订了条文说明。

本标准共 **21** 章，附录 **A** 为规范性的附录。

为提高标准质量，请各单位在执行本规程过程中，结合工程实践，认真总结经验，并将意见和建议寄至北京市政建设集团有限责任公司（邮政编码：**100048**，地址：北京市海淀区三虎桥南路 **6** 号，E-mail: **BMECTC@163.com**）。

本标准主编单位：北京市政建设集团有限责任公司
北京市道路工程质量监督站

本标准参编单位：北京市市政二建设工程有限公司
北京市建设工程安全质量监督总站
北京市市政一建设工程有限公司
北京市市政三建设工程有限公司
北京市市政四建设工程有限公司
北京市市政六建设工程有限公司
北京市常青市政工程公司
北京易成市政工程有限责任公司

本标准主要起草人：刘晖、王健中、逯平、孙承万、李达、常亚静、李琳、孟庆龙、武子荐、尹海明、王文正、李柏青、李华君、许亮、段鹏俊、康玉玺、蔡连军

本标准主要审查人员：孔恒、刘彦林

目 次

1	总则	10
2	基本规定	11
2.1	一般规定	11
2.2	工程质量验收	11
3	支架与拱架	13
3.1	一般规定	13
3.2	支架与拱架的支搭与拆除.....	13
4	模板	15
4.1	一般规定	15
4.2	模板的制作与安装.....	15
5	钢筋	18
5.1	一般规定	18
5.2	钢筋制作	18
5.3	钢筋安装	21
6	预应力	23
6.1	一般规定	23
6.2	制作与安装	23
7	混凝土	26
7.1	一般规定	26
7.2	混凝土施工	26
8	砌体	28
8.1	一般规定	28
8.2	检验（验收）标准.....	28
9	基础	30
9.1	一般规定	30
9.2	基坑	30
9.3	现浇混凝土基础.....	31
9.4	砌体基础	31
9.5	沉入桩	31
9.6	钢管桩	32
9.7	沉桩	33
9.8	混凝土灌注桩	33
9.9	沉井基础	34
9.10	地下连续墙	36
9.11	现浇混凝土承台.....	36
10	墩台	38
10.1	一般规定	38
10.2	砌体墩台	38
10.3	现浇混凝土墩台.....	38
10.4	预制安装混凝土柱.....	40

10.5	现浇混凝土盖梁.....	40
10.6	人行天桥钢墩柱.....	41
10.7	台背填土	41
11	支座	43
11.1	一般规定	43
11.2	支座安装	43
12	钢筋混凝土梁（板）桥	45
12.1	一般规定	45
12.2	支架上浇筑梁（板）	45
12.3	预制安装梁(板).....	46
12.4	悬臂浇筑预应力混凝土梁.....	47
12.5	悬臂拼装预应力混凝土梁.....	47
13	钢梁	50
13.1	一般规定	50
13.2	制造	50
13.3	钢梁现场安装	53
14	结合梁	53
14.1	一般规定	53
14.2	结合梁现浇混凝土结构.....	54
15	拱桥	55
15.1	一般规定	55
15.2	拱座	55
15.3	砌筑拱圈	55
15.4	现浇混凝土拱圈.....	56
15.5	劲性骨架混凝土拱圈.....	56
15.6	装配式混凝土拱部结构.....	57
15.7	钢管混凝土拱	59
15.8	中下承式拱吊杆和柔性系杆拱.....	60
15.9	转体施工拱	60
15.10	拱上结构	61
16	斜拉桥	62
16.1	一般规定	62
16.2	索塔	62
16.3	混凝土斜拉桥悬臂施工.....	63
16.4	悬臂浇筑混凝土主梁.....	63
16.5	悬臂拼装混凝土主梁.....	64
16.6	钢箱梁的拼装	64
16.7	结合梁的工字钢梁段悬臂.....	66
16.8	结合梁的混凝土板.....	66
16.9	斜拉索安装	67
17	悬索桥	68
17.1	一般规定	68
17.2	锚碇锚固系统制作.....	68
17.3	锚碇锚固系统安装.....	68

17.4	锚碇混凝土	69
17.5	预应力锚索张拉	70
17.6	索鞍安装	70
17.7	主缆架设	71
17.8	主缆防护	72
17.9	索夹和吊索	72
17.10	钢加劲梁段拼装	73
18	顶进箱涵	75
18.1	一般规定	75
18.2	滑板	75
18.3	预制箱涵	75
18.4	箱涵顶进	76
19	桥面系	77
19.1	一般规定	77
19.2	排水设施	77
19.3	桥面防水层	78
19.4	桥面铺装层	79
19.5	伸缩装置	79
19.6	地袱、缘石、挂板	80
19.7	防护设施	81
19.8	人行道	82
20	附属结构	84
20.1	一般规定	84
20.2	隔音和防眩装置	84
20.3	梯道	85
20.4	桥头搭板	86
20.5	防冲刷结构	86
20.6	照明系统	87
20.7	抗震设施	88
20.8	结构防雷接地	88
21	装饰与装修	89
21.1	一般规定	89
21.2	水泥砂浆抹面	89
21.3	镶饰面板和贴饰面砖	90
21.4	涂饰质量	91
附录 A 桥梁工程质量验收单元的划分		92
本规范用词说明		94
条文说明		95

Contents

1	General Provisions	10
2	Basic provisions	11
2.1	General Provisions.....	11
2.2	Acceptance of quality.....	11
3	Falsework and arch falsework.....	13
3.1	General Provisions.....	13
3.2	Pitched and dismantling of Falsework and arch falsework.....	13
4	Formwork	15
4.1	General Provisions.....	15
4.2	Production and installation of formwork.....	15
5	Reinforcement	18
5.1	General Provisions.....	18
5.2	Production of reinforcement.....	18
5.3	Fixing of reinforcement.....	21
6	Prestress	23
6.1	General Provisions.....	23
6.2	Production and fixing.....	23
7	Concrete	26
7.1	General Provisions.....	26
7.2	Working of Concrete.....	26
8	Masonry	28
8.1	General Provisions.....	28
8.2	Test (acceptance) standard.....	28
9	foundation	30
9.1	General Provisions.....	30
9.2	Foundation pit.....	30
9.3	Cast-in-place concrete foundation.....	31
9.4	Masonry foundation.....	31
9.5	Penetration Pile.....	31
9.6	Steel pipe pile.....	32
9.7	Pile driving	33
9.8	Concrete pile.....	33
9.9	Caisson foundation.....	34
9.10	Underground continuous wall.....	36
9.11	Cast-in-place concrete pile cap.....	36
10	Pier	38
10.1	General Provisions.....	38
10.2	Masonry piers.....	38
10.3	Cast-in-place concrete piers.....	38
10.4	Prefabricated concrete columns.....	40
10.5	Cast-in-place concrete capping beam.....	40

10.6	Pedestrian bridge steel pier columns.....	41
10.7	Pier backfilling.....	41
11	Bearing	43
11.1	General Provisions.....	43
11.2	Bearing installation.....	43
12	Bridge of reinforced concrete beams (board).....	45
12.1	General Provisions.....	45
12.2	Falsework pouring beam (plate).....	45
12.3	Prefabricated beams (plate).....	46
12.4	Cantilever casting prestressed concrete beam.....	47
12.5	The cantilever erection prestressed concrete beams.....	47
13	Steel beams	50
13.1	General Provisions.....	50
13.2	Manufacture	50
13.3	Steel beams on-site installation.....	53
14	Composite Beam	53
14.1	General Provisions.....	53
14.2	Combination of beam situ concrete structure.....	54
15	Arch bridge	55
15.1	General Provisions.....	55
15.2	arch abutment.....	55
15.3	Masonry arch ring.....	55
15.4	Cast-in-place concrete arch ring.....	56
15.5	Reinforced with concrete arch ring.....	56
15.6	Fabricated concrete arch structure.....	57
15.7	CFST arch	59
15.8	Under the deck arch boom and flexible Tied arch.....	60
15.9	The swivel Construction arch.....	60
15.10	Upping structure of Arch.....	61
16	Cable-stayed bridge.....	62
16.1	General Provisions.....	62
16.2	cable tower	62
16.3	Cantilever construction of concrete cable-stayed bridge.....	63
16.4	Cantilever pouring concrete main beam.....	63
16.5	The cantilever erection Concrete main beam.....	64
16.6	Steel box girder assembly.....	64
16.7	Combined with beam-beam cantilever beam segment.....	66
16.8	Combined beam concrete slab.....	66
16.9	Stay cable installation.....	67
17	Suspension Bridge	68
17.1	General Provisions.....	68
17.2	Anchor anchorage system production.....	68
17.3	Anchor anchorage system installation.....	68
17.4	Anchorage concrete.....	69

17.5	Prestressed cable tensioning.....	70
17.6	Cable saddle installation.....	70
17.7	Main Cable Erection.....	71
17.8	Main cable protection.....	72
17.9	Cable clamp and slings.....	72
17.10	Steel stiffening girder segment assembly.....	73
18	Jacking culvert	75
18.1	General Provisions.....	75
18.2	Skateboard	75
18.3	Precast box culvert.....	75
18.4	Box culvert jacking.....	76
19	Deck System	77
19.1	General Provisions.....	77
19.2	Drainage facilities.....	77
19.3	Bridge deck waterproofing layer.....	78
19.4	Bridge deck pavement.....	79
19.5	Expansion devices.....	79
19.6	Bundle wrapped in cloth, curbs, peg board.....	80
19.7	Protective equipment.....	81
19.8	Sidewalk	82
20	Subsidiary structure.....	84
20.1	General Provisions.....	84
20.2	Sound insulation and anti-glare devices.....	84
20.3	Stairway	85
20.4	APPROACH SLAB.....	86
20.5	Anti-erosion structures.....	86
20.6	Lighting system.....	87
20.7	Anti-seismic.....	88
20.8	Structural lightning protection and grounding.....	88
21	Decorative and decoration.....	89
21.1	General Provisions.....	89
21.2	Cement mortar surface.....	89
21.3	Inlaid panels and Stickers tile.....	90
21.4	Decoration quality.....	91
	Appendix A Division of quality inspection unit of Bridge Engineering.....	92
	The wording Description of the specification.....	93
	Provisions stating.....	95

1 总则

1.0.1 为加强北京市城市桥梁工程质量管理，统一城市桥梁工程施工质量的检验、验收，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于北京市行政区域内新建、改建的城市桥梁工程的施工质量控制、检查和验收，城市桥梁大中修工程可参照执行。

1.0.3 本标准应与《市政基础设施工程质量检验与验收标准》配套使用。

1.0.4 城市桥梁工程施工质量的验收除应执行本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 基本规定

2.1 一般规定

2.1.1 工程施工中,在质量检查、验收中使用的计量器具和检测设备,必须经计量检定合格后方可使用。

2.1.2 施工中应按合同文件规定的国家现行标准和设计文件的要求进行施工过程与成品质量控制,确保工程质量。

2.1.3 施工中,前一道工序未经验收合格严禁进行下一道工序施工。

2.1.4 桥梁工程施工中的施工技术文件、承包合同文件对施工质量验收的要求不得低于本标准的规定。。

2.1.5 桥梁工程范围内的排水设施、挡土墙、引道等工程施工及验收应符合北京市《城市道路工程施工质量检验标准》中的有关规定。

2.2 工程质量验收

2.2.1 单位工程验收程序应符合北京市《市政基础设施工程质量检验与验收标准》的规定。

2.2.2 桥梁功能、荷载试验按设计要求进行。工程竣工验收必须在上述功能与荷载试验完成后进行。

2.2.3 工程竣工验收内容应符合下列规定:

主控项目

1 桥下净空不得小于设计要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:用水准仪测量或用钢尺量。

2 单位工程所含分部工程有关安全和功能的检测资料应完整。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查工程组卷资料,按规定进行工程实体抽查或对相关资料抽查。

一般项目

3 桥梁实体检测允许偏差应符合表 2.2.3 的规定。

表 2.2.3 桥梁总体检测允许偏差

项目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
桥梁轴线位移		10	每座	3	用经纬仪或全站仪检测
桥宽	车行道	±10	每孔	3	用钢尺量每孔 3 处
	人行道				
总长度(注)		+200, -100	每座	2	用测距仪
伸缩缝间长度		±15mm	每联	2	用测距仪
引道中线与桥梁中线偏差		±20		2	用经纬仪或全站仪检测
桥头高程衔接		±3		2	用水准仪测量

注:1 总长度为桥梁总体检测长度。受桥梁型式、环境温度、伸缩缝位置等因素的影响,实际检测中通常检测两条伸缩缝之间的长度,或多条伸缩缝之间的累加长度。桥梁总长度验收时应首先满足伸缩缝间长度要求。

4 桥梁结构受力钢筋保护层厚度应符合表 2.2.4 的规定。

表 2.2.4 桥梁结构受力钢筋保护层厚度检测允许偏差

项目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
墩台	+15mm -7mm	2%	最少 5 点	用非破损检测方法检测
梁	+10mm -7mm	2%	最少 5 点	用非破损检测方法检测
板	+8mm -5mm			

5 整体外形检查应符合下列要求：

- 1)** 墩台混凝土表面平整，色泽均匀，无明显错台、蜂窝麻面，外形轮廓清晰；
- 2)** 砌筑墩台表面平整，砌缝无明显缺陷，勾缝密实坚固、无脱落，线角基本顺直；
- 3)** 桥台与挡墙、护坡或锥坡衔接平顺，无明显错台；沉降缝，泄水孔设置正确；
- 4)** 索塔表面平整，色泽均匀，无明显错台和蜂窝麻面，轮廓清晰，线型直顺；
- 5)** 混凝土梁体（框架桥体）表面平整、色泽均匀、轮廓清晰、无明显缺陷；全桥整体线型平顺、梁缝基本均匀；
- 6)** 钢梁安装线型平顺，防护涂装颜色均匀、无漏涂、无划伤、无起皮，涂膜无裂纹；
- 7)** 拱桥表面平整，无明显错台；无蜂窝麻面、露筋或砌缝脱落现象，色泽均匀；拱圈（拱肋）及拱上结构轮廓线圆顺、无折弯；
- 8)** 索股钢丝顺直、无扭转、无鼓丝、无交叉，锚环与锚垫板密贴并居中，锚环及外丝完好、无变形，防护层无损伤，斜拉索色泽均匀、无污染；
- 9)** 桥梁附属结构稳固，线型直顺，无明显错台，无缺棱掉角。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察

2.3.4 工程竣工验收时可抽检各单位工程、分部工程和分项工程的质量情况。

3 支架与拱架

3.1 一般规定

3.1.1 桥梁工程施工中所用支架与拱架的承载能力必须满足强度、刚度和稳定性要求。

3.1.2 桥梁工程施工中所用支架与拱架应根据工程结构形式、设计跨径、荷载、地基类别、施工方法、施工设备和材料供应等条件及有关的设计、施工规范和法规进行设计、论证、支搭与验收。验算水中支架稳定性时，应考虑水流荷载和流冰、船只及漂流物等冲击荷载。

3.1.3 支架和拱架的设计与支搭中应设施工预拱度。施工预拱度应考虑下列因素：

- 1 设计文件规定的结构预拱度；
- 2 支架和拱架承受全部施工荷载引起的弹性变形；
- 3 受载后由于杆件接头处的挤压和卸落设备压缩而产生的非弹性变形；
- 4 支架、拱架基础受载后的沉降；

3.1.4 支架和拱架的预压应按设计要求进行并符合国家现行标准的规定。

3.1.5 支架立柱必须落在有足够承载力的地基上，立柱底端必须放置具有一定强度和刚度的垫板。支架地基严禁被水浸泡，冬期施工必须采取防止冻胀的措施。

3.1.6 浇筑混凝土和砌筑前，应对支架和拱架进行检查和验收，合格后方可施工。

3.1.7 钢筋混凝土结构的支架和拱架的拆除时间，应符合设计要求。当设计无规定时，应符合经审批后的方案中的规定。

3.1.8 浆砌石、混凝土砌块拱桥拱架的卸落应遵守下列规定：

1 浆砌石、混凝土砌块拱桥应在砂浆强度达到设计要求强度后卸落拱架，设计未规定时，砂浆强度应达到设计标准值的 80% 以上。

2 跨径小于 10m 的拱桥宜在拱上结构全部完成后卸落拱架；中等跨径实腹式拱桥宜在护拱完成后卸落拱架；大跨径空腹式拱桥宜在腹拱横墙完成(未砌腹拱圈)后卸落拱架。

3 在裸拱状态卸落拱架时，应对主拱进行强度及稳定性验算，并采取必要的稳定措施。

3.1.9 支架、拱架拆除应遵循“先支后拆、后支先拆”的原则。拱架应按几个循环卸落，卸落量宜由小渐大。每一循环中，在横向应同时卸落，在纵向应对称均衡卸落。

3.2 支架与拱架的支搭与拆除

主控项目

3.2.1 桥梁工程施工中支架和拱架制作及安装应符合施工设计图(施工方案)的规定，且稳固牢靠，接缝严密，符合国家现行标准规定的构造要求。立柱基础有足够的支撑面和排水、防冻融措施。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察和用钢尺量。

3.2.2 承重支架和拱架的拆除，其混凝土必须达到设计规定强度。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查同条件养护的试件报告。

3.2.3 浆砌石、混凝土砌块拱桥拱架的卸落应符合设计要求、专项方案和技术规程的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：对照专项施工方案检查。

一般项目

3.2.4 支架与拱架的安装应符合表 3.2.4 的规定。

表 3.2.4 支架、拱架安装允许偏差

项 目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
支架、拱架	纵轴线的平面偏位	$L/2000$, 且不大于 30	每个构筑物或每个构件	3	用经纬仪测量
拱架高程		+20 -10			用水准仪测量

注:表中 L 为构筑物跨度。

4 模板

4.1 一般规定

4.1.1 桥梁工程施工中所用模板应根据工程结构形式、荷载大小、施工设备和材料供应等条件进行设计。模板应具有足够的承载能力和刚度，能可靠地承受浇筑混凝土的重量、侧压力以及施工荷载。

4.1.2 在浇筑混凝土之前，应对模板工程进行验收。

4.1.3 模板与混凝土接触面应平整、接缝严密。

4.1.4 模板的拆除应符合下列规定：

1 非承重侧模应在混凝土强度能保证结构棱角不损坏时方可拆除，混凝土强度宜为**2.5MPa**及以上。

2 芯模和预留孔道内模应在混凝土抗压强度能保证结构表面不发生塌陷和裂缝时，方可拔出。

3 钢筋混凝土结构的承重模板、支架和拱架的拆除，应符合设计要求。当设计无规定时，应符合表**4.1.4**规定。

表 4.1.4 现浇结构拆除底模时的混凝土强度

结构类型	结构跨度(m)	按设计混凝土强度标准值的百分率(%)
板	≤ 2	50
	2~8	75
	> 8	100
梁、拱	≤ 8	75
	> 8	100
悬臂构件	≤ 2	75
	> 2	100

注：构件混凝土强度必须通过同条件养护的试件强度确定。

4.2 模板的制作与安装

主控项目

4.2.1 模板制作及安装应符合施工设计图（施工方案）的规定，且稳固牢靠，接缝严密不得漏浆。模板与混凝土接触面必须清理干净并涂刷隔离剂。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

一般项目

4.2.2 模板制作允许偏差应符合表**4.2.2**的规定。

表 4.2.2 模板制作允许偏差

项 目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
木模板	模板的长度和宽度	± 5	每个构筑物或	4	用钢尺量
	刨光模板和相邻两板表面高低差	1			用钢板尺和塞尺量

	平板模板表面最大的局部不平（刨光模板）		3	每个构件		用 2m 直尺和塞尺量	
	平板模板表面最大的局部不平（多层板）		3				
	榫槽嵌接紧密度		2				
钢模板	模板的长度和宽度		0 -1			4	用钢尺度量
	肋高		±5			2	
	面板端偏斜		0.5			2	用水平尺度量
	连接配件(螺栓、卡子等)的孔眼位置	孔中心与板面的间距	±0.3		4		用钢尺度量
		板端孔中心与板端的间距	0 -0.5				
		沿板长宽方向的孔	±0.6				
	板面局部不平		1.0				
	板面和板侧挠度		±1.0			1	用水准仪和拉线量

4.2.3 模板安装允许偏差应符合表 4.2.3 的规定。

表 4.2.3 模板安装允许偏差

项 目			允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
				范围	点数	
相邻两板表面高低差	清水模板		2	每个构筑物或每个构件	4	用钢板尺和塞尺量
	混水模板		4			
	钢 模 板		2			
表面平整度	清水模板		3		4	用2m直尺和塞尺量
	混水模板		5			
	钢 模 板		3			
垂直度	墙、柱		H / 1000，且不大于 6		2	用经纬仪或垂线和钢尺量
	墩、台		H / 500，且不大于 20			
	塔柱		H/3000，且不大于 30			
模内尺寸	基础		±10		3	用钢尺量，长、宽、高各 1 点
	墩、台		+5，－8			
	梁、板、墙、柱、桩、拱		+3，－6			
轴线偏位	基础		15		2	用经纬仪测量，纵、横向各 1 点
	墩、台、墙		10			
	梁、柱、拱、塔柱		8			
	悬浇各梁段		8			
	横隔梁		5			
支承面高程			+2，－5	每支承面	1	用水准仪测量
悬浇各梁段底面高程			+10， 0	每个梁段	1	用水准仪测量
预埋件	支座板、锚垫板、连接板等	位置	5	每个预埋件	1	用钢尺量
		平面高差	2		1	用水准仪测量
	螺栓、锚筋等	位置	3		1	用钢尺量
		外露长度	±5		1	

预留孔洞	预应力筋孔道位置(梁端)		5	每个预留孔洞	1	用钢尺量
	其他	位置	8		1	用钢尺量
		孔径	+10, 0		1	
梁底模拱度			+5, -2	每根梁、每个构件、每个安装段	1	沿底模全长拉线，用钢尺量
对角线差	板		7		1	用钢尺量
	墙板		5			
	桩		3			
侧向弯曲	板、拱肋、桁架		L/1500		1	沿侧模全长拉线，用钢尺量
	柱、桩		L/1000,且不大于 10			
	梁		L/2000,且不大于 10			

注: 1 H 为构筑物高度 (mm), L 为计算长度 (mm)。

2 支承面高程系指模板底模上表面支撑混凝土面的高程。

4.2.4 固定在模板上的预埋件、预留孔内模不得遗漏，且应安装牢固。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

5 钢筋

5.1 一般规定

- 5.1.1** 桥梁工程中所用钢筋、焊条的品种、规格、性能等均应符合设计要求和国家现行标准。
- 5.1.2** 钢筋应按不同钢种、等级、牌号、规格及生产厂家分批验收，确认合格后方可使用。
- 5.1.3** 钢筋在运输、贮存、加工过程中应按不同钢种、等级、牌号、规格、生产厂家及检验状态分类存放并采取措施防止锈蚀、污染和变形。
- 5.1.4** 钢筋的钢种、等级、牌号、规格应按设计要求采用。当需要代换时，必须办理设计变更文件。
- 5.1.5** 在浇筑混凝土之前应对钢筋进行隐蔽工程验收，确认符合设计要求，其内容包括：
- 1 纵向受力钢筋的品种、规格、数量、位置等；
 - 2 钢筋的连接方式、接头位置、接头数量、接头面积百分率等；
 - 3 箍筋、横向钢筋的品种、规格、数量、间距等；
 - 4 预埋件的规格、数量、位置等。

5.2 钢筋制作

主控项目

5.2.1 钢筋进场时，必须按批抽取试件做力学性能、工艺性能试验和重量检测，其检验结果必须符合国家现行标准的规定。

检查数量：以同牌号、同炉号、同规格、同交货状态的钢筋，每 60t 为一批，不足 60t 也按一批计，每批抽检 1 次。

检验方法：检查产品合格证、出厂检验报告，检查试件检验报告。

5.2.2 对有抗震设防要求的结构，其纵向受力钢筋的强度应满足设计要求；纵向受力钢筋如采用 HRB335E、HRB400E、HRB500E、HRBF335E、HRBF400E 或 HRBF500E 钢筋，其强度和最大力下总伸长率的实测值应符合下列规定：

- 1 钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于 1.25；
- 2 钢筋的屈服强度实测值与强度标准值的比值不应大于 1.30；
- 3 钢筋的最大力下总伸长率不应小于 9%。

检查数量：按进场的批次和产品的抽样检验方案确定。

检验方法：检查进场复验报告。

5.2.3 钢筋调直后应进行力学性能和重量偏差的检验，其强度应符合国家现行标准的规定。

盘卷钢筋和直条钢筋调直后的断后伸长率、重量负偏差应符合国家现行标准的规定。

检验数量：同一厂家、同一牌号、同一规格调直钢筋，重量不大于 30t 为一批；每批见证取 3 件试件。

检验方法：3 个试件先进行重量偏差检验，再取其中 2 个试件经时效处理后进行力学性能检验。检验重量偏差时，试件切口应平滑且与长度方向垂直，且长度不应小于 500mm；长度和重量的量测精度分别不应低于 1mm 和 1g。

5.2.4 当钢筋出现脆断、焊接性能不良或力学性能显著不正常等现象时，应对该批钢筋进行化学成分检验或其他专项检验。

检查数量:该批钢筋全数检查。

检验方法:检查专项检验报告。

5.2.5 钢筋弯制和末端弯钩均应符合设计要求,如设计无要求应符合表 **5.2.5-1** 和表 **5.2.5-2** 的规定。

表 5.2.5-1 受力钢筋弯制及末端弯钩形状

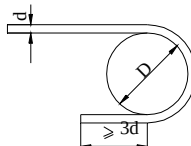
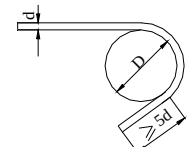
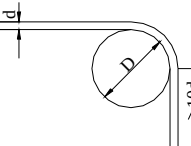
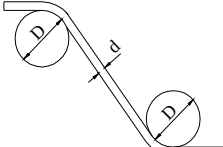
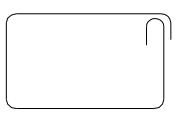
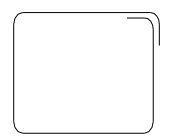
弯曲部位	弯曲角度	形状图	钢筋牌号	弯曲直径(D)	平直部分长度	备注
末端弯钩	180°		HPB235	≥ 2.5d	≥ 3d	d 为钢筋直径
	135°		HRB335	φ 8 ~ φ 25 ≥ 4d	≥ 5d	
			HRB400	φ 28 ~ φ 40 ≥ 5d		
	90°		HRB335	φ 8 ~ φ 25 ≥ 4d	≥ 10d	
			HRB400	φ 28 ~ φ 40 ≥ 5d		
	中间弯制	90° 以下		各类	≥ 20d	

表 5.2.5-2 箍筋末端弯钩

结构类别	弯曲角度	图示
一般结构	90° / 180°	
	90° / 90°	
抗震结构	135° / 135°	

箍筋弯钩的弯曲直径应大于被箍主钢筋的直径,且 **HPB235** 钢筋不得小于箍筋直径的 **2.5** 倍, **HRB335** 不得小于箍筋直径的 **4** 倍;弯钩平直部分的长度,一般结构不宜小于箍筋直径的 **5** 倍,有抗震要求的结构不得小于箍筋直径的 **10** 倍。

检查数量:每工作日同一编号钢筋抽查不少于 **3** 件。

检验方法:用钢尺量。

5.2.6 受力钢筋连接应符合下列规定：

1 钢筋的连接类型必须符合设计要求；

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

2 钢筋接头位置、同一截面的接头数量、搭接长度应符合设计要求，如设计无要求应符合下述的规定：

1) 在同一根钢筋上宜少设接头。

2) 钢筋接头应设在受力较小区段，不宜位于构件的最大弯矩处。

3) 在任一焊接或绑扎接头长度区段内，同一根钢筋不得有两个接头，在该区段内的受力钢筋，其接头的截面面积占总截面面积的百分率应符合表 5.2.6 的规定。

表 5.2.6 接头长度区段内受力钢筋接头面积的最大百分率

接头类型	接头面积最大百分率（%）	
	受拉区	受压区
主钢筋绑扎接头	25	50
主钢筋焊接接头	50	不限制

注：1 焊接接头长度区段内是指 $35d$ (d 为钢筋直径) 长度范围内，但不得小于 500mm ，绑扎接头长度区段是指 1.3 倍搭接长度；

2 装配式构件连接处的受力钢筋焊接接头可不受此限制；

3 环氧树脂涂层钢筋绑扎长度，对受拉钢筋应至少为涂层钢筋锚固长度的 1.5 倍且不小于 375mm ；对受压钢筋为无涂层钢筋锚固长度的 1.0 倍且不小于 250mm 。

4) 接头末端至钢筋弯起点的距离不得小于钢筋直径的 10 倍。

5) 施工中钢筋受力分不清受拉、压的，按受拉办理。

6) 钢筋接头部位横向净距不得小于钢筋直径，且不得小于 25mm 。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、用钢尺量。

3 钢筋焊接接头质量应符合国家现行标准的规定和设计要求。

检查数量：外观质量全数检查；对焊接接头力学性能检验按在同条件下（同级别、同规格、同接头形式、同一焊工完成的）经外观检查合格的焊接接头，以 300 个作为一批（不足 300 个，也应按一批计），从中切取 6 个试件， 3 个作拉伸试验， 3 个作冷弯试验。

采用搭接焊、帮条焊的接头在同条件下完成并经外观检查合格的焊接接头，以 300 个作为一批（不足 300 个，也按一批计），从中切取 3 个试件，做拉伸试验。

检验方法：观察、用钢尺量、检查接头性能检验报告。

4 HRB335 和 HRB400 带肋钢筋机械连接接头质量应符合现行行业标准 JGJ107—2010《钢筋机械连接技术规程》的规定和设计要求。

检查数量：外观质量全数检查；力学性能检验按在同条件下经外观检查合格的机械连接接头，应以每 300 个为 1 批（不足 300 个也按 1 批计），从中抽取 3 个试件作单向拉伸试验，并作出评定。如有 1 个试件抗拉强度不符合要求，应再取 6 个试件复验，如再有 1 个试件不合格，则该批接头应判为不合格。

检验方法：外观用卡尺或专用量具检查、检查合格证和出厂检验报告、检查进场验收记录 and 性能复验报告。

一般项目

5.2.7 钢筋宜采用无延伸功能的机械设备进行调直，也可采用冷拉方法调直。当采用冷拉方法调直时，HPB235、HPB300 光圆钢筋的冷拉率不宜大于 4% ；HRB335、HRB400、HRB500、

HRBF335、HRBF400、HRBF500及RRB400带肋钢筋的冷拉率不宜大于1%。

检查数量：每工作班按同一类型钢筋、同一加工设备抽查不应少于3件。

检验方法：观察，钢尺检查。

5.2.8 钢筋表面不得有裂纹、结疤、折叠、锈蚀和油污，钢筋焊接接头表面不得有夹渣、焊瘤。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

5.2.9 钢筋加工允许偏差应符合表 5.2.9 的规定。

表 5.2.9 钢筋加工允许偏差

检查项目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
受力钢筋顺长度方向全长的净尺寸	±10	按每工作日同一类型钢筋、同一加工设备抽查	3件	用钢尺量
弯起钢筋的弯折	±20			
箍筋内净尺寸	±5			

5.3 钢筋安装

主控项目

5.3.1 钢筋安装时，其品种、规格、数量、形状，必须符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、用钢尺量。

一般项目

5.3.2 预埋件的规格、数量、位置等必须符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、用钢尺量。

5.3.3 钢筋网允许偏差应符合表 5.3.3 的规定。

表 5.3.3 钢筋网允许偏差

检查项目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
网的长、宽	±10	每片钢筋网	3	用钢尺量两端和中间各1处
网眼尺寸	±10			用钢尺量任意3个网眼
网眼对角线差	15			用钢尺量任意3个网眼

5.3.4 钢筋成型和安装允许偏差应符合表 5.3.4 的规定。

表 5.3.4 钢筋安装允许偏差

检查项目			允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
				范围	点数	
受力钢筋间距	两排以上排距		±5	每个构筑物或	3	用钢尺量，两端和中间各一个断面，每个断面连续量取钢筋间
	同排	梁板、拱肋	±10			

		基础、墩台、柱	±20	每个构件		(排)距,取其平均值计 1 点
	灌注桩		±20			
箍筋、横向水平筋、螺旋筋间距			±10		5	连续量取 5 个间距,其平均值计 1 点
钢筋骨架尺寸	长		±10		3	用钢尺量,两端和中间各 1 处
	宽、高或直径		±5		3	
弯起钢筋位置			±20		30%	用钢尺量
受力 钢筋保 护层	墩、台、基础		±10		10	沿模板周边检查,用钢尺量
	梁、柱、桩		±5			
	板、墙		±3			

6 预应力

6.1 一般规定

- 6.1.1** 桥梁工程中预应力工程的施工单位的资质等级应符合国家现行资质要求。
- 6.1.2** 桥梁工程中采用的钢丝、钢绞线、无粘接预应力筋等，应符合国家现行标准。每束钢丝、钢绞线、钢筋应由同一牌号、同一炉罐号、同一规格、同一生产工艺的产品组成。
- 6.1.3** 预应力钢筋张拉应由项目技术负责人主持，张拉作业人员应经培训考核合格后方可上岗。
- 6.1.4** 张拉设备的标定期限不得超过半年，且不得超过 **200** 次张拉作业。张拉设备应配套标定，配套使用。标定资料应留档备查。张拉设备在维修后应重新标定。
- 6.1.5** 预应力筋的张拉控制应力必须符合设计规定。
- 6.1.6** 先张法预应力的张拉台座应具有足够的强度和刚度，锚板受力中心应与预应力筋合力中心一致。
- 6.1.7** 后张法预应力管道应采用定位钢筋或其他定位措施牢固地固定于设计位置。
- 6.1.8** 在浇筑混凝土之前应进行预应力筋（预应力孔道）隐蔽工程验收。
- 6.1.9** 预应力筋张拉之前应按设计要求测量预应力孔道造成的预应力损失，并根据损失值的大小确定张拉参数。
- 6.1.10** 孔道压浆应符合设计要求。

6.2 制作与安装

主控项目

- 6.2.1** 预应力筋进场检验必须符合国家标准规定和设计要求。
检查数量：按进场的批次抽样检验。
检验方法：检查产品合格证、出厂检验报告和进场试验报告。
- 6.2.2** 预应力筋用锚具、夹具和连接器进场检验必须符合国家标准规定和设计要求。
检查数量：按进场的批次抽样检验。
检验方法：检查产品合格证、出厂检验报告和进场试验报告。
- 6.2.3** 预应力筋的品种、规格、数量必须符合设计要求。
检查数量：全数检查。
检验方法：观察或用钢尺量、检查施工记录。
- 6.2.4** 预应力钢丝束应梳理顺直，不得有缠绕、扭麻花现象；单根钢绞线不允许断丝；受损伤的预应力筋应更换。
检查数量：全数检查。
检验方法：观察。
- 6.2.5** 预应力筋孔道应安装牢固，接头密合、弯曲圆顺、位置准确。锚垫板平面应与孔道轴线垂直。
检查数量：全数检查。
检验方法：观察或用钢尺量。
- 6.2.6** 先张法施工应使用非油质隔离剂，并应避免沾污预应力筋。
检查数量：全数检查。
检验方法：观察。

一般项目

- 6.2.7** 预应力筋使用前应进行外观质量检查，不得有弯折，表面不得有裂纹、毛刺、机械损伤、氧化铁锈、油污等。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察。

6.2.8 预应力筋用锚具、夹具和连接器使用前应进行外观质量检查,表面不得有裂纹、机械损伤、锈蚀、油污等。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察。

6.2.9 预应力混凝土用螺旋管使用前应按国家现行标准的规定进行检验。

检查数量:按进场的批次抽样复验。

检验方法:检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

6.3 张拉与放张

主控项目

6.3.1 预应力筋张拉和放张时,混凝土强度必须符合设计规定;设计无规定时,不得低于设计强度的80%。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查同条件养护试件试验报告。

6.3.2 预应力筋张拉允许偏差应符合表 6.3.2 的规定。

表 6.3.2-1 钢丝、钢绞线先张法允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检验频率	检验方法
锚头钢丝同束长度相对差	束长>20m	L / 5000,且 5	每批抽查 2 束	用钢尺量
	束长 6~20m	L / 3000		
	束长<6m	2		
张拉应力值		符合设计要求	全数	查张拉记录
张拉伸长率		±6%		
断丝数		不超过总数的 1%		

注: L 为束长 (mm)

表 6.3.2-2 钢筋先张法允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检验频率	检验方法
接头在同一平面内的轴线偏位		2,且 1 / 10 直径	抽查 30%	用钢尺量
中心偏位		4%短边,且 5		
张拉应力值		符合设计要求	全数	查张拉记录
张拉伸长率		±6%		

表 6.3.2-3 预应力筋后张法允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检验频率	检验方法
管道坐标	梁长方向	30	抽查 30%,每根查 10 个点	用钢尺量
	梁高方向	10		
管道间距	同排	10	抽查 30%,每根查 5 个点	用钢尺量

	上下排	10		
张拉应力值		符合设计要求	全数	查张拉记录
张拉伸长率		±6%		
断丝滑丝数	钢束	每束一丝,且每断面不超过钢丝总数的 1%		
	钢筋	不允许		

一般项目

6.3.3 锚固阶段张拉端预应力筋的内缩量,锚固阶段张拉端预应力筋的内缩量,不得大于设计规定,当设计无规定时,应符合表**6.3.3**的规定。

检查数量:每工作日抽查预应力筋总数的**3%**,且不少于**3**束。

检验方法:用钢尺量、检查施工记录。

表 6.3.3 锚固阶段张拉端预应力筋的内缩量允许值(mm)

锚具类别	内缩量允许值
支承式锚具(镦头锚、带有螺丝端杆的锚具等)	1
锥塞式锚具	5
夹片式锚具	5
每块后加的锚具垫板	1

注:内缩量值系指预应力筋锚固过程中,由于锚具零件之间和锚具与预应力筋之间的相对移动和局部塑性变形造成的回缩量。

6.4 压浆与封锚

主控项目

6.4.1 孔道压浆所用水泥、外掺剂等材料应符合设计要求和国家现行标准的规定

检查数量:按进场的批次抽样检验。

检验方法:检查产品合格证、出厂检验报告和进场试验报告。

6.4.2 孔道压浆的水泥浆强度必须符合设计要求,压浆时排气孔、排水孔应有水泥浓浆溢出。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察、检查压浆记录和水泥浆试件强度试验报告。

一般项目

6.4.3 保护埋设在结构内的锚具,压浆后应及时浇筑封锚混凝土。封锚混凝土的强度等级应符合设计要求,设计无要求时不应低于结构混凝土强度等级的**80%**,且不得低于**30MPa**。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察、检查施工记录。

7 混凝土

7.1 一般规定

7.1.1 混凝土强度应按现行国家标准 GB/T 50107《混凝土强度检验评定标准》的规定检验评定。

7.1.2 城市桥梁工程应采用预拌混凝土；应符合国家现行有关标准及北京市行政主管部门的规定。预拌混凝土原材料的品质指标应满足国家现行标准规定（水泥、矿物掺和料、骨料、外加剂、水的品种、规格、数量及质量等）；预拌混凝土的制备应符合现行国家标准 GB/T14902《预拌混凝土》规定。预拌混凝土的工作性能、力学性能和耐久性应符合现行国家标准 GB/T14902《预拌混凝土》规定、设计要求及合同规定。（碱基料反应，钢筋氯离子。。。）预拌混凝土质量验收应以交货检验结果作为依据。

7.1.3 混凝土的强度未达到 **2.5MPa** 前，不可承受人员，材料、机具等施工荷载，也不应进行下道工序。

7.1.4 浇筑混凝土前，应对支架、模板、钢筋和预埋件进行检查，确认符合设计和施工设计要求。模板内的杂物、积水、钢筋上的污垢应清理干净。模板内面应涂刷脱模剂，并不得污染钢筋等。

7.1.5 混凝土浇筑完成后，应及时覆盖并洒水养护。混凝土洒水养护的时间，采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥的混凝土，不得少于 **7d**；掺用缓凝型外加剂或有抗渗等要求以及高强度混凝土，不得少于 **14d**。使用真空吸水的混凝土，可在保证强度条件下适当缩短养护时间。

7.1.8 大体积混凝土施工时，应根据结构、环境状况采取减少水化热的措施。大体积混凝土宜采用循环水冷却、蓄热保温等控制体内外温差的措施，并及时测定浇筑后混凝土表面和内部的温度，其温差应符合设计要求，当设计无规定时不宜大于 **25℃**。

7.1.8 冬期施工期间，混凝土的运输容器应有保温设施。运输时间应缩短，并减少中间倒运。混凝土浇筑前，应清除模板及钢筋上的冰雪。混凝土拌和物入模温度不宜低于 **10℃**。冬期混凝土施工应根据结构特点和环境状况，通过热工计算确定养护方法。

7.1.9 高温期混凝土的浇筑温度应控制在 **32℃** 以下，宜选在一天温度较低的时间内进行。混凝土浇筑完成后，表面宜立即覆盖塑料膜，终凝后覆盖土工布等材料，并应洒水保持湿润。

（混凝土裂缝控制）

7.2 混凝土施工

主控项目

7.2.1 桥梁工程混凝土强度等级应按现行国家标准的规定检验评定，其结果必须符合设计要求。用于检查混凝土强度的试件，应在混凝土浇筑地点随机抽取。取样与试件留置应符合下列规定：

1 不超过 **100m³** 的同配比的混凝土，取样不得少于 **1** 次；连续浇筑大体积混凝土、每浇筑 **100m³** 的混凝土，取样不得少于 **1** 次；现浇混凝土的每一结构部位（每一浇筑段），取样不得少于 **1** 次；每片梁长 **16m** 以下取样不得少于 **1** 次；**16~30m** 取样不得少于 **2** 次；**31~50m** 取样不得少于 **3** 次；**50m** 以上者取样不得少于 **5** 次。

2 每次取样应至少留置 **1** 组标准养护试件，同条件养护试件的留置组数应根据实际需要确定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查试验报告。

7.2.2 桥梁工程抗冻混凝土应进行抗冻性能试验，抗渗混凝土应进行抗渗性能试验。试验

方法应符合国家现行标准的规定。

检查数量：混凝土数量小于 250m^3 ，应制作抗冻或抗渗试件 **1 组(6 个)**； $250\text{m}^3 \sim 500\text{m}^3$ ，应制作 **2 组**。

检验方法：检查试验报告。

7.2.3 桥梁工程混凝土应根据强度等级、耐久性等要求和工作性要求等进行配合比设计。混凝土配合比应通过计算、试配、试件检测后经调整确定。制成的混凝土应能满足设计强度等级、耐久性指标和施工工艺要求。（碱基料反应，钢筋氯离子。。。。）

检查数量：同强度等级、同性能的混凝土应进行混凝土配合比选定试验；当使用的原材料、施工工艺发生变化时，应重新进行配合比选定试验。

检验方法：检查配合比设计资料。

7.2.4 桥梁工程混凝土结构不得有孔洞、露筋、疏松、蜂窝等缺陷。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

一般项目

7.2.4 桥梁工程混凝土拌和物的坍落度应符合设计配合比要求。

检查数量：每工作班不少于 **1 次**。

检验方法：用坍落度仪检测。

7.2.5 桥梁工程混凝土结构表面应密实平整、颜色均匀，不得有麻面和缺棱掉角等缺陷。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

8 砌体

8.1 一般规定

8.1.1 石料的技术性能应符合下列规定：

1 石料应符合设计规定的类别和强度，石质应均匀、耐风化、无裂纹。

2 石料抗压强度的测定，应取 6 个 50mm 的立方体或直径与高均为 50mm 的圆柱体试件含水饱和抗压强度的算术平均值；若 6 个试件中有 2 个与其他 4 个试件抗压强度的算术平均值相差 3 倍以上时，应取抗压强度相近的 4 个试件的算术平均值作为抗压强度的测定值。

3 在潮湿和浸水地区主体工程的石料软化系数，不得小于 0.8。对最冷月份平均气温低于 -10℃ 的地区，除干旱地区的不受冰冻部位外，石料的抗冻性指标应符合冻融循环 25 次的要求。

8.1.2 砂浆所用的水泥、砂、水及外加剂的质量应符合相关标准规定，砂浆的配合比应通过试验确定。

8.1.3 混凝土砌块的预制应符合本规范第 7 章有关规定。

8.2 检验（验收）标准

主控项目

8.2.1 石材的技术性能和混凝土砌块的强度等级应符合设计要求。

同产地石材至少抽取一组试件进行抗压强度试验（每组试件不少于 6 个）；在潮湿和浸水地区使用的石材，应各增加一组抗冻性能指标和软化系数试验的试件。混凝土砌块抗压强度试验，应符合现行国家标准的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查试验报告。

8.2.2 砌筑砂浆强度应符合设计要求：

每个构筑物、同类型、同强度等级每 100m³ 砌体为一批，不足 100m³ 的按一批计，每批取样不得少于一次。砂浆强度试件应在现场随机抽取，同一车砂浆制作 1 组试件。抗压强度试验，应符合国家现行标准的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查试验报告。

8.2.3 砂浆的饱满度应达到 80% 以上。

检查数量：每一砌筑段、每步脚手架高度抽查不少于 5 处。

检验方法：观察。

8.2.4 预埋件、泄水孔、滤层、防水设施、沉降缝等应符合设计规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、用钢尺量。

一般项目

8.2.5 砌体必须分层砌筑，灰缝均匀，缝宽符合要求，咬茬紧密，严禁通缝。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

8.2.6 砌体砌缝宽度、位置应符合表 8.2.6 的规定。

表 8.2.6 砌体砌缝宽度、位置

项 目		允许值 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
表面砌缝宽度	浆砌片石	≤40	每个构筑物、每个	10	用钢尺量

	浆砌块石	≤ 30	砌筑面或两条伸缩缝之间为一检验批		
	浆砌料石	15~20			
三块石料相接处的空隙		≤ 70			
两层间竖向错缝		≥ 80			

8.2.7 勾缝应坚固、无脱落，交接处应平顺，宽度、深度应均匀，灰缝颜色应一致，砌体表面应洁净。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

9 基础

9.1 一般规定

9.1.1 桥梁工程基础施工涉及的模板与支架、钢筋、混凝土、预应力混凝土、砌体、钢制结构等除应符合本标准第 3、4、5、6、7、8 和 13 章的规定外，还应符合本章规定。

9.1.2 当基坑受场地限制不能按规定放坡或土质松软、含水量较大基坑坡度不易保持时，应对坑壁采取支护措施。

9.1.3 当地基承载力不满足设计要求或出现超挖、被水浸泡现象时，应按设计要求处理，并在施工前结合现场情况，编制专项地基处理方案。

9.1.4 回填土方应分层填筑并压实。基坑在道路范围时，其回填技术要求应符合北京市《城市道路工程施工质量检验标准》中的有关规定。当回填涉及管线时，管线四周的填土压实度应符合相关管线的技术规定。

9.1.5 桩基荷载试验应按设计要求进行。

9.1.6 桥梁工程深基坑采取防护措施时，应采取监测措施，已保证周边环境安全。

9.2 基坑

主控项目

9.2.1 基坑内地基承载力必须满足设计要求。基坑开挖完成后，应会同设计、勘探单位实地验槽，确认地基承载力满足设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查地基承载力报告。

9.2.2 地基处理应符合专项处理方案要求，处理后的地基必须满足设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查施工记录。

9.2.3 回填土方应符合下列要求：

1 当年筑路和管线上填方的压实度标准应符合表 9.2.3 的要求。

表 9.2.3 当年筑路和管线上填方压实度标准

项 目	压实度	检验频率		检验方法
		范围	点数	
填土上当年筑路	符合北京市《城市道路工程施工质量检验标准》的有关规定	每个基坑	每层 4 点	用环刀法或灌砂法
管线填土	符合现行相关管线施工标准的规定	每条管线	每层 1 点	

2 除当年筑路和管线上回填土方以外，填方压实度不应小于 87%（轻型击实）。检验频率与检验方法同于表 9.2.3 第 1 项。

3 填料应符合设计要求，不得含有影响填筑质量的杂物。基坑填筑应分层回填、分层夯实。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查回填压实度报告和施工记录。

一般项目

9.2.4 基坑开挖允许偏差应符合表 9.2.4 的规定。

表 9.2.4 基坑开挖允许偏差

序号 项 目		允许偏差(mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
基底高程	土方	0, -20	每座 基坑	5	用水准仪测量四角和中心
	石方	+50, -20		5	
轴线偏位		50		4	用经纬仪测量, 纵横各 2 点
基坑尺寸		不小于设计规定		4	用钢尺量每边各 1 点

9.3 现浇混凝土基础

一般项目

9.3.1 现浇混凝土基础允许偏差应符合表 9.3.1 的要求。

表 9.3.1 现浇混凝土基础允许偏差

项 目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
断面尺寸	长、宽	±20	每座基 础	4	用钢尺量, 长、宽各 2 点
顶面高程		±10		4	用水准仪测量
基础厚度		+10, 0		4	用钢尺量, 长、宽向各 2 点
轴线偏位		15		4	用经纬仪测量, 纵、横各 2 点

9.4 砌体基础

一般项目

9.4.1 砌体基础允许偏差应符合表 9.4.1 的要求。

表 9.4.1 砌体基础允许偏差

项 目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
顶面高程		±25	每座基础	4	用水准仪测量
基础厚度	片石	+30, 0		4	用钢尺量, 长、宽各 2 点
	料石、砌块	+15, 0			
轴线偏位		15		4	用经纬仪测量, 纵、横各 2 点

9.5 沉入桩

主控项目

9.5.1 预制桩进场时应出具合格检验记录。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 检查产品出厂合格证或产品出厂检验报告(记录)。

9.5.2 桩表面不得出现空洞、露筋和受力裂缝。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 观察。

9.5.3 钢筋混凝土、预应力混凝土沉入桩预制外观质量应符合下列要求:

1 钢筋混凝土桩的裂缝宽度不得超过 0.2mm, 深度不得大于 10mm; 横向裂纹长度, 矩

形或方形桩不得超过短边长的 **1/2**，多边形桩不得超过直径或对角线的 **1/2**，每延米桩长裂缝不得超过五道；纵向裂缝长度，矩形或方形桩不得超过短边长的 **2** 倍；

2 预应力混凝土沉入桩不得有裂缝；

3 桩顶、桩尖附近不得有蜂窝、掉角、露筋；

4 沿桩身长度棱角损坏深度不得超过 **5mm**，每 **10** 延米长只允许有一处棱角损坏，在一根桩上边棱损坏总长度不超过 **500mm**。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察或用钢尺量检查，用读数放大镜量测。

一般项目

9.5.4 钢筋混凝土和预应力混凝土桩的预制允许偏差应符合表 **9.5.4** 的规定。

表 9.5.4 钢筋混凝土和预应力混凝土桩的预制允许偏差

项 目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
实 心 桩	横截面边长	± 5	每批抽查 10%	3	用钢尺量相邻两边
	长度	± 50		2	用钢尺量
	桩尖对中轴线的倾斜	10		1	用钢尺量
	桩轴线的弯曲矢高	$\leq 0.1\%$ 桩长，且 ≥ 20	全数	1	沿构件全长拉线，用钢尺量
	桩顶平面对桩纵轴线的倾斜	$\leq 1\%$ 桩径(边长)，且 ≥ 3	每批抽查 10%	1	用垂线和钢尺量
	接桩的接头平面与桩轴平面垂直度	0.5%	每批抽查 20%	4	用钢尺量
空 心 桩	内径	不小于设计	每批抽查 10%	2	用钢尺量
	壁厚	0 -3		2	用钢尺量
	桩轴线的弯曲矢高	0.2%	全数	1	沿管节全长拉线，用钢尺量

9.6 钢管桩

主控项目

9.6.1 钢管桩所用钢材品种、规格及其技术性能应符合设计要求和国家现行标准的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查钢材出厂合格证、检验报告和生产厂的复验报告。

9.6.2 钢管桩制作焊接质量应符合设计要求和国家现行标准的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查生产厂的检验报告。

9.6.3 钢管桩进场时应具备合格证明书。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查产品出厂合格证或产品出厂检验报告（记录）

一般项目

9.6.4 钢管桩制作允许偏差应符合表 **9.6.4** 的规定。

表 9.6.4 钢管桩制作允许偏差

项 目	允许偏差	检验频率	检验方法
-----	------	------	------

	(mm)	范围	点数	
外径	± 5	每批抽查 10%	4	用钢尺量
长度	+10, 0			
桩轴线的弯曲矢高	$\leq 1\%$ 桩长, 且 ≥ 20	全数	1	沿桩身拉线, 用钢尺量
端部平面度	2	每批抽查 20%		用直尺和塞尺量
端部平面与桩身中心线的倾斜	$\leq 1\%$ 桩径, 且 ≥ 3		2	用垂线和钢尺量

9.7 沉桩

主控项目

9.7.1 贯入度应小于设计规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查沉桩记录。

一般项目

9.7.2 沉桩允许偏差应符合表 9.7.2 的规定。

表 9.7.2 沉桩允许偏差

项 目			允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
				范围	点数	
桩位	群桩	中间桩	≤d/2, 且 ≥250	每排桩	20%	用经纬仪测量
		外缘桩	d/4			
	排架桩	顺桥方向	40			
		垂直桥轴方向	50			
桩尖高程			不高于设计要求	每根桩	全数	用水准仪测量
斜桩倾斜度			±15%tg θ			用垂线和钢尺量尚未沉
直桩垂直度			1%			入部分

注：1 d 为桩的直径或短边尺寸 (mm)；

2 θ 为斜桩设计纵轴线与铅垂线间夹角 ($^{\circ}$)。

9.7.3 接桩焊缝外观质量应符合表 9.7.3 的规定。

表 9.7.3 接桩焊缝外观允许偏差

项 目			允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
				范围	点数	
咬边深度 (焊缝)			0.5	每条焊道	1	用焊缝量规、钢尺量
加强层高度 (焊缝)			+3			
加强层宽度 (焊缝)			0			
钢管桩上下节错台	公称直径 $\geq 700\text{mm}$	3				用钢板尺和塞尺量
	公称直径 $< 700\text{mm}$	2				

9.8 混凝土灌注桩

主控项目

9.8.1 灌注桩成孔达到设计深度后，必须核实地质情况，确认符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查施工记录。

9.8.2 灌注桩孔径、孔深应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查施工记录。

9.8.3 灌注桩混凝土抗压强度应符合设计要求。

检查数量：每根桩在浇筑地点制作混凝土试件不得少于 2 组。

检验方法：检查试验报告。

9.8.4 灌注桩桩身不得出现断桩、缩径。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查桩基无损检测报告。

一般项目

9.8.5 灌注桩钢筋笼底端高程偏差不得大于 $\pm 50\text{mm}$ 。

检查数量：全数检查。

检验方法：用水准仪测量。

9.8.6 混凝土灌注桩允许偏差应符合表 9.8.6 的规定。

表 9.8.6 混凝土灌注桩允许偏差

项 目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
桩位	群桩	100	每根桩	1	用全站仪检查
	排架桩	50		1	
沉渣厚度	摩擦桩	符合设计要求		1	沉淀盒或标准测锤，查灌注前记录
	支承桩	不大于设计要求		1	
垂直度	钻孔桩	$\leq 1\%$ 桩长，且 ≥ 500		1	用测壁仪或钻杆垂线和钢尺量
	挖孔桩	$\leq 0.5\%$ 桩长，且 ≥ 200		1	用垂线和钢尺量

注：此表适用于钻孔和挖孔。

9.9 沉井基础

主控项目

9.9.1 钢壳沉井的钢材及其焊接质量应符合设计要求和国家现行标准的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查钢材出厂合格证、检验报告、复验报告和焊接检验报告。

9.9.2 钢壳沉井气筒必须接受压容器的有关规定制造，并经水压（不得低于工作压力的 1.5 倍）试验合格后方可投入使用。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查制作记录、检查试验报告。

9.9.3 预制浮式沉井在下水、浮运前，应进行水密性试验，合格后方可下水。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查试验报告。

9.9.4 钢壳沉井底节应进行水压试验，其余各节应进行水密检查，合格后方可下水。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查试验报告。

9.9.5 就地浇筑沉井，首节应在井壁混凝土达到设计强度后下沉；其上各节达到设计强度的 75% 后方可下沉。

检查数量：全数检查。

检验方法：每节沉井下沉前检查同条件养护试件试验报告。

9.9.6 下沉后内壁不得渗漏。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

9.9.7 清基后基底地质条件检验应符合本规范第 10.2.1 条的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查地基承载力报告。

一般项目

9.9.8 混凝土沉井制作允许偏差应符合表 9.9.8 的规定。

表 9.9.8 混凝土沉井制作允许偏差

项 目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
沉井尺寸	长、宽	$\pm 0.5\%$ 边长,大于 24m 时 ± 120	每座	2	用钢尺量长、宽各 1 点
	半径	$\pm 0.5\%$ 边长,大于 12m 时 ± 60		4	用钢尺量,每侧 1 点
对角线长度差		1%理论值,且 80		2	用钢尺量,圆井量两个直径
井壁厚度	混凝土	+40 -30		4	用钢尺量,每侧 1 点
	钢壳和钢筋混凝土	± 15			
平整度		8		4	用 2m 直尺、塞尺量,每侧各 1 点

9.9.9 混凝土沉井壁表面应无麻面和宽度超过 0.15mm 的收缩裂缝。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

9.9.10 就地制作沉井下沉就位允许偏差应符合表 9.9.10 的规定。

表 9.9.10 就地制作沉井下沉就位允许偏差

项 目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
底面、顶面中心位置	H/50	每座	4	用经纬仪测量纵横向各 2 点
垂直度	H/50		4	用经纬仪测量
平面扭角	1°		2	经纬仪检验纵、横轴线交点

注：H 为沉井高度 (mm)。

9.9.11 浮式沉井下沉就位允许偏差应符合表 9.9.11 的规定。

表 9.9.11 浮式沉井下沉就位允许偏差

项 目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
底面、顶面中心位置	H/50+250	每座	4	用经纬仪测量纵横向各 2 点
垂直度	H/50		4	用经纬仪测量
平面扭角	2°		2	经纬仪检验纵、横轴线交点

注：H 为沉井高度 (mm)。

9.9.12 封底填充混凝土应在沉井在软土中沉至设计高程并清基后，待 8h 内累计下沉小于

10mm 时，方可施工。

检查数量：全数检查。

检验方法：水准仪测量。

9.9.13 沉井应在封底混凝土强度达到设计要求后方可进行抽水填充。

检查数量：全数检查。

检验方法：抽水前检查同条件养护试件强度试验报告。

9.10 地下连续墙

主控项目

9.10.1 成槽的深度应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：用重锤检查。

9.10.2 水下混凝土质量检验应符合本标准第 8 章的规定，且应符合下列要求：

1 墙身不得有夹层、局部凹进。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查无损检测报告。

2 接头处理应符合施工设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查施工记录。

一般项目

9.10.3 地下连续墙允许偏差应符合表 9.10.3 的规定。

表 9.10.3 地下连续墙允许偏差

项 目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
轴线偏位	30	每单元 段或每 槽段	2	用经纬仪测量
外形尺寸	+30 0		1	用钢尺量一个断面
垂直度	0.5%墙高		1	用超声波测槽仪检验
顶面高程	±10		2	用水准仪测量
沉渣厚度	符合设计要求		1	用重锤或沉积物测定仪（沉淀盒）

9.11 现浇混凝土承台

一般项目

9.11.1 混凝土承台允许偏差应符合表 9.11.1 的规定。

表 9.11.1 混凝土承台允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
断面尺寸	长、宽	±20	每座	4	用钢尺量，长、宽各 2 点
承台厚度		0 +10		4	用钢尺量
顶面高程		±10		4	用水准仪测量测量四角
轴线偏位		15		4	用经纬仪测量，纵、横各 2 点
预埋件位置		10	每件	2	经纬仪放线，用钢尺量

9.11.2 承台表面应无空洞、露筋、缺棱掉角、蜂窝、麻面和宽度超过 **0.15mm** 的收缩裂缝。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、用读数放大镜观测。

10 墩台

10.1 一般规定

10.1.1 桥梁工程墩台施工涉及的模板与支架、钢筋、混凝土、预应力、砌体、钢制结构等除应符合本标准第 3、4、5、6、7、8 和 13 章的规定外，还应符合本章规定。

10.1.2 墩台混凝土浇筑前应对基础混凝土顶面做凿毛处理，清除锚筋污锈。

10.1.3 柱式墩高度内有系梁连接时，系梁应与墩身同步浇筑。V 型墩混凝土应对称浇筑。

10.1.4 钢管混凝土柱式墩应采用微膨胀混凝土，一次连续浇筑完成。

10.2 砌体墩台

一般项目

10.2.1 砌体墩台允许偏差应符合表 10.2.1 的规定。

表 10.2.1 砌筑墩台允许偏差

项 目		允许偏差(mm)		检验频率		检验方法
		浆砌块石	浆砌料石、砌块	范围	点数	
墩台尺寸	长	+20 -10	+10 0	每个墩台身	3	用钢尺量 3 个断面
	厚	±10	+10 0		3	用钢尺量 3 个断面
顶面高程		±15	±10		4	用水准仪测量
轴线偏位		15	10		4	用经纬仪测量，纵、横各 2 点
墙面垂直度		≤0.5%H, 且 ≥20	≤0.3%H, 且 ≥15		4	用经纬仪测量或垂线和钢尺量
墙面平整度		30	10		4	用 2m 直尺、塞尺量
水平缝平直		—	10		4	用 10m 小线、钢尺量
墙面坡度		符合设计要求	符合设计要求		4	用坡度板量

注：H 为墩台高度 (mm)。

10.2.2 内外搭砌、上下错缝，拉结石、丁砌石交错设置。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

10.2.3 勾缝坚固、无脱落，交接处平顺、宽度、深度均匀，灰缝颜色一致。砌体表面洁净。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

10.2.4 砌体表面洁净。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

10.3 现浇混凝土墩台

主控项目

10.3.1 钢管混凝土柱混凝土与钢管必须紧密结合，无空隙。

检查数量：全数检查。

检验方法：手锤敲击检查或检查超声波检测报告。

10.3.2 沉降装置必须垂直、上下贯通。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察或用铅锤检测。

一般项目

10.3.3 现浇混凝土墩台允许偏差应符合表 10.3.3 的规定。

表 10.3.3 现浇混凝土墩台允许偏差

项 目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
墩台身尺寸	长	+15 0	每个墩台或 每个节段	2	用钢尺量
	厚	+10 -8		4	用钢尺量，每侧上、下各 1 点
顶面高程		±10		4	用水准仪测量
轴线偏位		10		4	用经纬仪测量，纵、横各 2 点
墙面垂直度		≤0.25%H, 且 ≥25		2	用经纬仪测量或垂线和钢尺量
墙面平整度		8		4	用 2m 直尺、塞尺量
节段间错台		5		4	用钢尺和塞尺量
预埋件位置		5	每件	4	经纬仪放线，用钢尺量

注：H 为墩台高度 (mm)。

10.3.4 现浇混凝土柱允许偏差应符合表 10.3.4 的规定。

表 10.3.4 现浇混凝土柱允许偏差

项 目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
断面尺寸	长、宽 (直径)	±5	每根柱	2	用钢尺量，长、宽各 1 点，圆柱量 2 点
顶面高程		±10		1	用水准仪测量
垂 直 度		≤0.2%H, 且 ≥15		2	用经纬仪测量或垂线和钢尺量
轴线偏位		8		2	用经纬仪测量
平 整 度		5		2	用 2m 直尺、塞尺量
节段间错台		3		4	用钢板尺和塞尺量

注：H 为柱高 (mm)。

10.3.5 现浇混凝土挡墙允许偏差应符合表 10.3.5 的规定。

表 10.3.5 现浇混凝土挡墙允许偏差

项 目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
墙身尺寸	长	±5	每 10m 墙长度	3	用钢尺量
	厚	±5		3	用钢尺量
顶面高程		±5		3	用水准仪量测
垂直度		0.15%H, 且 ≥10		3	用经纬仪测量或垂线和钢尺量
轴线偏位		10		1	用经纬仪测量
直顺度		10		1	用 10m 小线、钢尺量
平整度		8		3	用 2m 直尺、塞尺量

注：H 为挡墙高度 (mm)。

10.4 预制安装混凝土柱

主控项目

10.4.1 柱与基础连接处必须接触严密、焊接牢固、混凝土灌注密实，混凝土强度符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查施工记录、用焊缝量规量测、检查试件试验报告。

10.4.2 预制墩柱埋入基座的深度必须符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：用钢尺量。

一般项目

10.4.3 预制混凝土柱制作允许偏差应符合表 10.4.3 的规定。

表 10.4.3 预制混凝土柱制作允许偏差

项 目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
断面尺寸	长、宽（直径）	±5	每个柱	4	用钢尺量，厚、宽各 2 点（圆断面量直径）
	高 度	±10		2	
预应力筋孔道位置		10	每个孔道	1	用钢尺量
侧向弯曲		H/750	每个柱	1	沿构件全高拉线，用钢尺量
平整度		3		2	

注：H 为柱高（mm）。

10.4.4 预制柱安装允许偏差应符合表 10.4.4 规定。

表 10.4.4 预制柱安装允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
平面位置	10	每个柱	2	用经纬仪测量，纵、横向各 1 点
埋入基础深度	不小于设计要求		1	用钢尺量
相邻间距	±10		1	用钢尺量
垂直度	≤0.5%H, 且 ≥20		2	用经纬仪测量或用垂线和钢尺量，纵横各 1 点
墩、柱顶高程	±10		1	用水准仪测量
节段间错台	3		4	用钢板尺和塞尺量

注：H 为柱高（mm）。

10.5 现浇混凝土盖梁

主控项目

10.5.1 现浇混凝土盖梁不得出现超过设计规定的受力裂缝。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

一般项目

10.5.2 现浇混凝土盖梁允许偏差应符合表 10.5.2 的规定。

表 10.5.2 现浇混凝土盖梁允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验频率	检验方法
-----	----------	------	------

			范围	点数	
盖梁尺寸	长	$+20$ -10	每个盖梁	2	用钢尺量, 两侧各 1 点
	宽	$+10$ 0		3	用钢尺量, 两端及中间各 1 点
	高	± 5		3	
盖梁轴线偏位		8		4	用经纬仪测量, 纵横各 2 点
盖梁顶面高程		0 -5		3	用水准仪测量, 两端及中间各 1 点
平整度		5		2	用 2m 直尺、塞尺量
支座垫石预留位置		10	每个	4	用钢尺量, 纵横各 2 点
预埋件位置	高程	± 2	每件	1	用水准仪测量
	轴线	5		1	经纬仪放线, 用钢尺量

10.6 人行天桥钢墩柱

一般项目

10.6.1 人行天桥钢墩柱制作允许偏差应符合表 10.6.1 的规定。

表 10.6.1 人行天桥钢墩柱制作允许偏差

项 目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
柱底面到柱顶支承面的距离	± 5	每件	2	用钢尺量
柱身截面	± 3			用钢尺量
柱身轴线与柱顶支承面垂直度	± 5			用直角尺和钢尺量
柱顶支承面几何尺寸	± 3			用钢尺量
柱身挠曲	$\leq H/1000$, 且 ≥ 10			沿全高拉线, 用钢尺量
柱身接口错台	3			用钢板尺和塞尺量

注: H 为墩柱高度 (mm)。

10.6.2 人行天桥钢墩柱安装允许偏差应符合表 10.6.2 的规定。

表 10.6.2 人行天桥钢墩柱安装允许偏差

项 目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
钢柱轴线对行、列定位轴线的偏位	5	每件	2	用经纬仪测量
柱基标高	$+10$ -5			用水准仪测量
挠曲矢高	$\leq H/1000$, 且 ≥ 10			沿全长拉线, 用钢尺量
钢柱轴线的垂直度	$H \leq 10m$ $H > 10m$			用经纬仪测量或垂线和钢尺量

注: H 为墩柱高度 (mm)。

10.7 台背填土

主控项目

10.7.1 台背填土质量检验应符合北京市《城市道路工程施工质量检验标准》中的有关规定。

10.7.2 台身、挡墙混凝土强度达到设计强度的 **75%**以上时，方可回填土。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查同条件养护试件试验报告。

10.7.3 拱桥台背填土应在承受拱圈水平推力前完成。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查施工记录。

一般项目

10.7.4 台背填土的长度，台身顶面处不应小于桥台高度加 **2m**，底面不应小于 **2m**；拱桥台背填土长度不应小于台高的 **3~4** 倍。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、用钢尺量、检查施工记录。

11 支座

11.1 一般规定

- 11.1.1** 桥梁工程所用支座材料、规格、型号应符合设计要求和国家现行标准的规定。
- 11.1.2** 支座安装平面位置和顶面高程必须正确，不得偏歪、脱空、不均匀受力。
- 11.1.3** 支座滑动面上的四氟滑板和不锈钢板位置应正确，不得有划痕、碰伤。
- 11.1.4** 墩台帽、盖梁上的支座垫石和挡块宜二次浇筑，确保其高程和位置的准确。垫石混凝土的强度必须符合设计要求。

11.2 支座安装

主控项目

- 11.2.1** 支座的品种、规格、型式及性能应符合设计要求；支座应进场检验。
检查数量：全数检查。
检验方法：检查合格证、出厂性能试验报告（或有关材质报告单）；检查几何尺寸及外观质量，实验报告单。
- 11.2.2** 支座安装前，应检查跨距、支座栓孔位置和支座垫石顶面高程、平整度、坡度、坡向，确认符合设计要求。
检查数量：全数检查。
检验方法：用经纬仪和水准仪与钢尺量测。
- 11.2.3** 支座与梁底及垫石之间必须密贴，间隙不得大于 **0.3mm**。垫层材料和强度应符合设计要求。
检查数量：全数检查。
检验方法：观察或用塞尺检查、检查垫层材料产品合格证。
- 11.2.4** 支座锚栓的埋置深度和外露长度应符合设计要求。支座锚栓应在其位置调整准确后固结，锚栓与孔之间隙必须填捣密实。
检查数量：全数检查。
检验方法：观察。
- 11.2.5** 支座的粘结灌浆和润滑材料应符合设计要求。
检查数量：全数检查。
检验方法：检查粘结灌浆材料的配合比通知单（或专用灌浆料产品合格证）、检查润滑材料的产品合格证、检查进场验收记录。
- 11.2.6** 定向支座的方向应符合设计要求
检查数量：全数检查。
检验方法：观察。

一般项目

- 11.2.7** 支座安装允许偏差应符合表 **11.2.7** 的规定。

表 **11.2.6** 支座安装允许偏差

项 目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
支座高程（设计未规定时）	±5	每个支座	1	用水准仪测量
支座偏位	3		2	用经纬仪、钢尺量
支座板四角高差	承压力≤5000kN <1		4	用水准仪测量

	承压力> 5000kN	<2		4	用水准仪测量
一孔梁体四个支座中，一个支座不平整限值		3		4	用水准仪测量

12 钢筋混凝土梁（板）桥

12.1 一般规定

12.1.1 钢筋混凝土梁（板）桥的模板、支架、钢筋、预应力、混凝土除应符合本标准第 3、4、5、6、7 章的有关规定外，还应符合本章规定。

12.1.2 特大桥（设计有特殊要求的桥梁）在施工阶段，对其结构物的应力、变形值应有针对性的施工监测控制，以保证结构物的强度和稳定。

12.1.3 连续梁的浇筑、合拢和体系转换等施工应按设计要求的顺序进行。如改变顺序应得到设计认可。

12.1.4 浇筑分段工作缝，必须根据设计要求设置。如改变位置应得到设计认可。

12.1.5 悬臂施工用挂篮应进行试拼装；挂篮在现场组拼后，应进行预压试验，符合挂篮设计要求后方可投入使用。

12.1.6 桥墩两侧梁段悬臂施工应对称、平衡。平衡偏差不得大于设计要求。

12.1.7 连续梁（T 构）的合拢、体系转换和支座反力调整应符合设计要求和施工技术规范规定。

12.1.8 预制梁构件宜按设计要求进行荷载试验。

12.2 支架上浇筑梁（板）

主控项目

12.2.1 结构表面不得出现超过设计要求的受力裂缝。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察或用读数放大镜观测。

一般项目

12.2.2 整体浇筑钢筋混凝土梁、板允许偏差应符合表 12.2.2 的规定。

表 12.2.2 整体浇筑钢筋混凝土梁、板允许偏差

检查项目		规定值或允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
轴线偏位		10	每跨	3	用经纬仪测量
梁板顶面高程		±10		3~5	用水准仪测量
断面尺寸 (mm)	高	+5, -10		1~3 个断面	用钢尺量
	宽	±30			
	顶、底、腹板厚	+10, 0			
长度		+5, -10		2	用钢尺量
横坡(%)		±0.15		1~3	用水准仪测量
平整度		8		每侧面每 10m 梁 长测 1 点	用 2m 直尺、塞尺量

12.2.3 空心板梁施工时，要保证断面相关几何尺寸准确。

检查数量：全数检查。

检验方法：用钢尺量，检查施工记录。

12.3 预制安装梁(板)

主控项目

12.3.1 结构表面不得出现超过设计规定的受力裂缝。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察或用读数放大镜观测。

12.3.2 安装时结构强度及预应力孔道砂浆强度必须符合设计规定,设计未规定时,必须达到设计强度的 **80%**。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查试件强度试验报告。

一般项目

12.3.3 预制梁、板允许偏差应符合表 **12.3.3** 的规定。

表 12.3.3 预制梁、板允许偏差

项 目		允许偏差(mm)		检验频率		检验方法
		梁	板	范围	点数	
断面尺寸	宽	0 -10	0 -10	每个构件	5	用钢尺量，端部、 L/4 处和中间各 1 点
	高	±5	-		5	
	顶、底、腹板厚	±5	±5		5	
长度		0 -10	0 -10		4	用钢尺量，两侧上、下各 1 点
侧向弯曲		L/1000	L/1000		2	沿构件全长拉线，用钢尺量，左右各 1 点
对角线长度差		15	15		1	用钢尺量
平 整 度		8			2	用 2m 直尺、塞尺量

注: **L** 为构件长度 (mm)。

12.3.4 梁、板安装允许偏差应符合表 **12.3.4** 的规定。

表 12.3.4 梁、板安装允许偏差

项 目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
平面位置	顺桥纵轴线方向	10	每个 构件	1	用经纬仪测量
	垂直桥纵轴线方向	5		1	
焊接横隔梁相对位置		10	每处	1	用钢尺量
湿接横隔梁相对位置		20		1	
伸缩缝宽度		+10 -5	每个构件	1	用钢尺量,纵、横各 1 点
支座板	每块位置	5		2	
	每块边缘高差	1		2	用钢尺量,纵、横各 1 点
焊缝长度		不小于设计要求	每处	1	抽查焊缝的 10%
相邻两构件支点处顶面高差		10	每个 构件	2	用钢尺量
块体拼装立缝宽度		+10 -5		1	
垂直度		1.2%	每孔 2 片梁	2	用垂线和钢尺量

12.3.5 混凝土表面不得出现超过设计规定的受力裂缝。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、读数放大镜观测。

12.4 悬臂浇筑预应力混凝土梁

主控项目

12.4.1 悬臂浇筑必须对称进行，桥墩两侧平衡偏差不得大于设计规定，轴线挠度必须在设计规定范围内。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查监控量测记录。

12.4.2 梁体表面不得出现超过设计规定的受力裂缝。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察或用读数放大镜观测。

12.4.3 悬臂合拢时，两侧梁体的高差必须在设计允许范围内。

检查数量：全数检查。

检验方法：用水准仪测量、检查测量记录。

一般项目

12.4.4 悬臂浇筑预应力混凝土梁允许偏差应符合表 12.4.4 的规定。

表 12.4.4 悬臂浇筑预应力混凝土梁允许偏差

检查项目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
轴线偏位	$L \leq 100m$	10	节段	2	用全站仪/经纬仪测量
	$L > 100m$	$L/10000$			
顶面高程	$L \leq 100m$	± 20	节段	2	用水准仪测量
	$L > 100m$	$\pm L/5000$			
	相邻节段高差	10		3~5	用钢尺量
断面尺寸	高	$+5$ -10	节段	1个断面	用钢尺量
	宽	± 30			
	顶、底、腹板厚	$+10$ 0			
合拢后同跨对称 点高程差	$L \leq 100m$	20	每跨	5~7	用水准仪测量
	$L > 100m$	$L/5000$			
横坡(%)	± 0.15		节段	1~2	用水准仪测量
平整度	8		检查竖直、水平两个方向， 每侧面每 10m 梁长	1	用 2m 直尺、塞尺量

注：L 为桥梁跨度 (mm)。

12.4.5 梁体线形平顺，相邻梁段接缝处无明显折弯和错台，梁体表面不得出现超过设计规定的受力裂缝。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、用读数放大镜观测。

12.5 悬臂拼装预应力混凝土梁

主控项目

12.5.1 悬臂拼装必须对称进行，桥墩两侧平衡偏差不得大于设计规定，轴线挠度必须在设计规定范围内。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查监控量测记录。

12.5.2 悬臂合拢时，两侧梁体高差必须在设计规定允许范围内。

检查数量：全数检查。

检验方法：用水准仪测量，检查测量记录。

一般项目

12.5.3 预制梁段允许偏差应符合表 12.5.3 的规定。

表 12.5.3 预制梁段允许偏差

项 目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
断面尺寸	宽	0 -10	每段	5	用钢尺量,端部、1/4处和中间各1点
	高	±5		5	
	顶底腹板厚	±5		5	
长度		±20		4	用钢尺量,两侧上、下各1点
横隔梁轴线		5		2	用经纬仪测量,两端各1点
侧向弯曲		≤L/1000,且不大于10		2	沿梁段全长拉线,用钢尺量,左右各1点
平整度		8		2	用2m直尺、塞尺量

注：L为梁段长度（mm）。

12.5.4 悬臂拼装预应力混凝土梁允许偏差应符合表 12.5.4 的规定。

表 12.5.4 悬臂拼装预应力混凝土梁允许偏差

检查项目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
轴线偏位	L≤100m	10	节段	2	用全站仪/经纬仪测量
	L>100m	L/10000			
顶面高程	L≤100m	±20	节段	2	用水准仪测量
	L>100m	±L/5000			
	相邻节段高差	10	节段	3~5	用钢尺量
合龙后同跨对称点高程差	L≤100m	20	每跨	5~7	用水准仪测量
	L>100m	L/5000			

注：L为桥梁跨度（mm）。

12.5.5 梁体线形平顺，相邻梁段接缝处无明显折弯和错台，预制梁表面宽度超过 0.15mm 的收缩裂缝。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、用读数放大镜观测。

12.6 顶推施工预应力混凝土梁

一般项目

12.6.1 预制梁段允许偏差应符合本规范表 12.5.3 的规定。

12.6.2 顶推施工梁允许偏差应符合表 12.6.2 的规定。

表 12.6.2 顶推施工梁允许偏差

项 目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
轴线偏位	10	每段	2	用经纬仪测量

落梁反力		不大于 1.1 设计反力		次	用千斤顶油压计算
支座顶面高程		±5		全数	用水准仪测量
支座高差	相邻纵向支点	5 或设计要求			
	同墩两侧支点	2 或设计要求			

12.6.3 梁体线形平顺，相邻梁段接缝处无明显折弯和错台，预制梁表面无空洞、露筋、蜂窝、麻面和宽度超过 **0.15mm** 的收缩裂缝。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、用读数放大镜观测。

13 钢梁

13.1 一般规定

13.1.1 制造钢桥使用的钢材、焊接材料、涂装材料、联接紧固件和剪力钉等材料、配件应符合设计要求和现行国家产品标准规定。

13.1.2 钢桥的主要焊缝采用的焊接填充材料应按生产批号进行复验。复验应由国家技术质量监督部门认可的质量监督检测机构进行。

13.1.3 钢材应由生产厂提供焊接性资料、指导性焊接工艺、热加工和热处理工艺参数、相应钢材的焊接接头数据等资料；焊接材料应由生产厂提供贮存及焊前烘焙参数规定、熔焊金属成分、性能鉴定资料及指导性施焊参数，经专家论证、评审和焊接工艺评定合格后，方可投入使用。

13.1.4 钢桥焊接前应进行焊接工艺评定，已确定的工艺参数施工中不得改动。

13.1.5 对有无无损探伤检验要求的焊缝，在竣工图上应标明焊缝编号、无损检验方法、无损探伤的部位和位置、底片编号、热处理焊缝的位置及编号、焊缝补焊位置及施焊焊工代号。

13.1.6 钢梁出厂前应进行试拼装，并按设计和有关规范的要求验收。钢梁出厂前，安装企业应对钢梁质量和应交付的文件进行验收，确认合格。

13.1.7 钢梁制造企业应向安装企业提供下列文件：

- 1 产品合格证；
- 2 钢材和其他材料质量证明书和检验报告；
- 3 施工图，拼装简图；
- 4 工厂高强度螺栓摩擦面抗滑移系数试验报告；
- 5 焊缝无损检验报告和焊缝重大修补记录；
- 6 产品试板的试验报告；
- 7 工厂试拼装记录；
- 8 杆件发运和包装清单。

13.2 制造

主控项目

13.2.1 钢材、焊接材料、涂装材料应符合国家现行标准规定和设计要求。

全数检查。出厂合格证和厂方提供的材料性能试验报告，并按国家现行标准规定抽样复验。

13.2.2 高强度螺栓连接副等紧固件及其连接应符合国家现行标准规定和设计要求。

全数检查。出厂合格证和厂方提供的性能试验报告，并按出厂批每批抽取 8 副做扭矩系数复验。

13.2.3 高强螺栓的栓接板面（摩擦面）除锈处理后的抗滑移系数应符合设计要求。

全数检查。出厂检验报告，并对厂方每出厂批提供的 3 组试件进行复验。

13.2.4 焊缝探伤检验应符合设计要求和《本规范》第 13.2.6、13.2.8 和 13.2.9 条有关规定。

检查数量：超声波：100%；射线：10%。

检验方法：检查超声波和射线探伤记录或报告。

13.2.5 涂装检验应符合下列要求：

1 涂装前钢材表面不得有焊渣、灰尘、油污、水和毛刺等。钢材表面除锈等级和粗糙度应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、用现行国家标准 GB8923《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》规定的标准图片对照检查。

2 涂装遍数应符合设计要求，每一涂层的最小厚度不应小于设计要求厚度的 90%，涂装干膜总厚度不得小于设计要求厚度。

检查数量：按设计规定数量检查，设计无规定时，每 10m² 检测 5 处，每处的数值为 3 个相距 50mm 测点涂层干漆膜厚度的平均值。

检验方法：用干膜测厚仪检查。

3 热喷铝涂层应进行附着力检查。

检查数量：按出厂批每批构件抽查 10%，且同类构件不少于 3 件，每个构件检测 5 处。

检验方法：在 15mm×15mm 涂层上用刀刻划平行线，两线距离为涂层厚度的 10 倍，两条线内的涂层不得从钢材表面翘起。

一般项目

13.2.6 焊接外观质量应符合表 13.2.6 的规定。

表 13.2.6 焊接外观质量

项目	焊缝种类	质量标准 (mm)
气孔	横向对接焊缝	不允许
	纵向对接焊缝、主要角焊缝	直径小于 1.0，每 m 不多于 2 个，间距不小于 20
	其他焊缝	直径小于 1.5，每 m 不多于 3 个，间距不小于 20
咬边	受拉杆件横向对接焊缝及竖加劲肋角焊缝 (腹板侧受拉区)	不允许
	受压杆件横向对接焊缝及竖加劲肋角焊缝 (腹板侧受压区)	≤ 0.3
	纵向对接焊缝及主要角焊缝	≤ 0.5
	其他焊缝	≤ 1.0
焊脚余高	主要角焊缝	+2.0 0
	其他角焊缝	+2.0 -1.0
焊波	角焊缝	≤ 2.0 (任意 25mm 范围内高低差)
余高	对接焊缝	≤ 3.0 (焊缝宽 b ≤ 12 时)
		≤ 4.0 (12 < b ≤ 25 时)
		≤ 4b/25 (b > 25 时)
余高铲磨后 表面	横向对接焊缝	不高于母材 0.5
		不低于母材 0.3
		粗糙度 Ra50

注：1 手工角焊缝全长 10% 区段内焊脚余高允许误差为 $\begin{smallmatrix} +3.0 \\ -1.0 \end{smallmatrix}$ 。

2 焊脚余高指角焊缝斜面相对于设计理论值的误差。

检查数量：同类部件抽查 10%，且不少于 3 件；被抽查的部件中，每一类型焊缝按条数抽查 5%，且不少于 1 条；每条检查 1 处，总抽查数应不少于 5 处。

检验方法：观察，用卡尺或焊缝量规检查。

13.2.7 钢梁制作允许偏差应符合表 13.2.7-1、表 13.2.7-2、13.2.7-3 的规定。

表 13.2.7-1 板梁制作允许偏差

名 称		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
梁高 h	主梁梁高 $h \leq 2m$	± 2	每件	4	用钢尺测量两端腹板处高度，每端 2 点
	主梁梁高 $h > 2m$	± 4			
	横梁	± 1.5			
	纵梁	± 1.0			
跨度		± 8		2	测量两支座中心距
全长		± 15			用全站仪或钢尺测量
纵梁长度		$+0.5$ -1.5			用钢尺量两端角铁背至背之间距离
横梁长度		± 1.5			
纵、横梁旁弯		3		1	梁立置时在腹板一侧主焊缝 100mm 处拉线测量
主梁拱度	不设拱度	$+3$ 0			梁卧置时在下盖板外侧拉线测量
	设拱度	$+10$ -3			
两片主梁拱度差		4		1	用水准仪测量
主梁腹板平面度		$\leq h/350$, 且 ≥ 8			用钢板尺和塞尺量 (h 为梁高)
纵、横梁腹板平面度		$\leq h/500$, 且 ≥ 5			
主梁、纵横梁盖板对腹板的垂直度	有孔部位	0.5		5	用直角尺和钢尺量
	其余部位	1.5			

表 13.2.7-2 桁梁节段制作允许偏差

项 目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
节段长度	±5	每节段	4~6	用钢尺量
节段高度	±2		4	
节段宽度	±3			
节间长度	±2	每节间	2	
对角线长度差	3			
桁片平面度	3	每节段	1	沿节段全长拉线，用钢尺量
挠度	±3			

表 13.2.7-3 箱形梁制作允许偏差

项 目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
梁高 h	$h \leq 2m$	± 2	每件	2	用钢尺量两端腹板处高度
	$h > 2m$	± 4			
跨度 L		$\pm (5+0.15L)$			用钢尺量两支座中心距， L 按 m 计
全长		± 15			用全站仪或钢尺量
腹板中心距		± 3			用钢尺量
盖板宽度 b		± 4			
横断面对角线长度差		4			用钢尺量

旁弯	3+0.1L		沿全长拉线，用钢尺量，L按m计
拱度	+10 -5		用水平仪或拉线用钢尺量
支点高度差	5		用水平仪或拉线用钢尺量
腹板平面度	≤h/250, 且>8, ③		用钢板尺和塞尺量
扭曲	每m≤1, 且每段≤10		置于平台，四角中三角接触平台，用钢尺量另一角与平台间隙

注：① 分段分块制造的箱形梁拼接处，梁高及腹板中心距允许偏差按施工文件要求办理；

② 箱形梁其余各项检验方法可参照板梁检验方法；

③ h为盖板与加筋肋或加筋肋与加筋肋之间的距离。

13.2.8 焊钉焊接后应进行弯曲试验检查，其焊缝和热影响区不得有肉眼可见的裂纹。

检查数量：每批同类构件抽查**10%**，且不少于**3**件；被抽查构件中，每件检查焊钉数量的**1%**，但不得少于**1**个。

检验方法：观察、焊钉弯曲**30°**后用角尺量。

13.2.9 焊钉根部应均匀，焊脚立面的局部未熔合或不足**360°**的焊脚应进行修补。

检查数量：按总焊钉数量抽查**1%**，且不得少于**10**个。

检验方法：观察。

13.3 钢梁现场安装

主控项目

13.3.1 高强螺栓连接质量检验应符合现行国家（行业）的规定，其扭矩偏差不得超过**±10%**。

检查数量：施工单位全部检查；抽查**5%**，且不少于**2**个。

检验方法：用测力扳手。

13.3.2 焊缝探伤检验应符合现行国家（行业）的规定。

一般项目

13.3.3 钢梁安装允许偏差应符合表**13.3.3**的规定。

表13.3.3 钢梁安装允许偏差

序号	项 目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
				范围	点数	
1	轴线偏位	钢梁中线	10	每件或每个安装段	2	用经纬仪测量
		两孔相邻横梁中线相对偏差	5			
2	梁底标高	墩台处梁底	±10		4	用水准仪测量
		两孔相邻横梁相对高差	5			

13.3.3 焊缝外观质量检验应符合本标准第**13.2.6**条的规定。

14 结合梁

14.1 一般规定

14.1.1 结合梁的模板、支架、钢筋、预应力、混凝土和钢结构除应符合本标准第**3、4、5、6、7**和**13**章的有关规定外，还应符合本章规定。

- 14.1.2** 现浇混凝土结构宜采用缓凝、早强、补偿收缩混凝土。
- 14.1.3** 桥面混凝土表面应符合纵横坡度要求，表面光滑、平整，应采用原浆抹面成活。
- 14.1.4** 施工中，应随时监测主梁和施工支架的变形及稳定，确认符合设计要求；当发现异常应立即停止施工并采取措施。

14.2 结合梁现浇混凝土结构

一般项目

14.2.1 结合梁现浇混凝土结构允许偏差应符合表 **14.2.1** 的规定。

表 14.2.1 结合式梁现浇混凝土结构允许偏差

项目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
长度	±15	每段每跨	3	用钢尺量，两侧和轴线
厚度	+10 0		3	用钢尺量，两侧和中间
高程	±20		1	用水准仪测量，每跨测 3~5 处
横坡（%）	±0.15		1	用水准仪测量，每跨测 3~5 个断面

15 拱桥

15.1 一般规定

15.1.1 拱桥施工涉及模板与支架、钢筋、混凝土、砌体、钢制构件质量检验除均应符合本规范第4、5、6、7、8、9、14章有关规定外，还应符合本章规定。

15.1.2 装配式拱桥构件在吊装时，混凝土的强度不得低于设计规定，设计无规定时，不得低于设计强度的75%。

15.1.3 拱圈（拱肋）放样时应按设计规定预加拱度，当设计无规定时，可根据跨度大小、恒载挠度、拱架刚度等因素计算预拱度，拱顶宜取计算跨度的 $1/500 \sim 1/1000$ 。放样时，水平长度偏差及拱轴线偏差，当跨度大于20m时，不得大于计算跨度的 $1/5000$ ；当跨度等于或小于20m时，不得大于4mm。

15.1.4 拱圈（拱肋）封拱合拢温度应符合设计规定，当设计无规定时，宜在当地年平均温度或5~10℃时进行。

15.2 拱座

一般项目

15.2.2 拱座的偏差应符合表15.2.2的规定

表 15.2.2 拱座允许偏差

序号	项 目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
1	架设拱圈前，台后沉降完成量	设计值的85%以上	每个桥台	4	用水准仪测量台后上、下游两侧填土后至架设拱圈前高程差
2	台身后倾率	1/150		2	吊垂线检查或量沉降缝分离值推算
3	架设拱圈前后台后填土完成量	90%以上		2	填土状况推算
4	拱建成后桥台水平位移	在设计允许值内		4	用经纬仪检查预埋测点

15.3 砌筑拱圈

一般项目

15.3.1 允许偏差应符合表15.3.1的规定。

表 15.3.1 砌筑拱圈允许偏差

检测项目	允许偏差(mm)		检验频率		检验方法
			范围	点数	
轴线与砌体外平面偏差	有镶面	+20 —10	每跨	5	用经纬仪测量，拱脚、拱顶、 L / 4 处
	无镶面	+30 —10			
拱圈厚度	+3% 0			10	用钢尺量拱脚、拱顶、 L / 4 处
镶面石表面错台	粗料石、砌块	3			
	块石	5			
内弧线偏离设计弧线	L≤30m	20		5	用水准仪测量，拱脚、拱顶、 L / 4 处
	L>30m	L/1500			

注：L为跨径。

15.3.3 拱圈轮廓线条清晰圆滑，表面整齐。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

15.4 现浇混凝土拱圈

主控项目

15.4.1 混凝土应按施工设计规定的顺序浇筑。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查施工记录。

15.4.2 拱圈不得出现超过设计规定的受力裂缝。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察或用读数放大镜观测。

一般项目

15.4.3 现浇混凝土拱圈允许偏差应符合表 15.4.3 的规定。

表 15.4.3 现浇混凝土拱圈允许偏差

项 目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
轴线偏位	板拱	10	每跨每肋	5	用经纬仪测量，拱脚、拱顶、L/4 处
	肋拱	5			
内弧线偏离设计弧线	跨径 $L \leq 30m$	20			用水准仪测量，拱脚、拱顶、L/4 处
	跨径 $L > 30m$	$L/1500$			
断面尺寸	高度	± 5			用钢尺量，拱脚、拱顶、L/4 处
	顶、底、腹板厚	$+10$ 0			
拱肋间距		± 5			用钢尺量
拱宽	板拱	± 20			用钢尺量，拱脚、拱顶、L/4 处
	肋拱	± 10			

注：L 为跨径。

15.4.4 拱圈外形轮廓应清晰、圆顺，表面平整，无麻面和宽度大于 0.15mm 的收缩裂缝。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、用读数放大镜观测。

15.5 劲性骨架混凝土拱圈

主控项目

15.5.1 混凝土应按施工设计规定的顺序浇筑。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查施工记录。

一般项目

15.5.2 劲性骨架制作及安装允许偏差应符合表 15.5.2-1 和表 15.5.2-2 的规定。

表 15.5.2-1 劲性骨架制作允许偏差

检查项目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
杆件截面尺寸	不小于设计要求	每段	2	用钢尺量两端
骨架高、宽	± 10		5	用钢尺量两端、中间、L / 4 处
内弧偏离设计弧线	10		3	用样板量两端、中间

每段的弧长	± 10		2	用钢尺量两侧
-------	----------	--	---	--------

表 15.5.2-2 劲性骨架安装允许偏差

检查项目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
轴线偏位		$L/6000$	每跨每肋	5	用经纬仪测量, 每肋拱脚、拱顶、 $L/4$ 处
高程		$\pm L/3000$		3+各接头点	用水准仪测量, 拱脚、拱顶及各接头点
对称点相对高差	允许	$L/3000$		各接头点	用水准仪测量
	极值	$L/1500$, 且反向			

注: L 为跨径。

15.5.3 劲性骨架混凝土拱圈允许偏差应符合表 15.5.3 的规定。

表 15.5.3 劲性骨架混凝土拱圈允许偏差

检查项目		允许偏差 (mm)		检验频率		检验方法
				范围	点数	
轴线偏位		L≤60m	10	每跨每肋	5	用经纬仪测量，拱脚、拱顶、L/4 处
		L＝200m	50			
		L>200m	L/4000			
高程		± L/3000				用水准仪测量，拱脚、拱顶、L/4 处
对称点相对高差	允许	L/3000				
	极值	L/1500，且反向				
断面尺寸		± 10				用钢尺量拱脚、拱顶、L/4 处

注: 1 L 为跨径;

2 L 在 60~200m 之间时, 轴线偏位允许偏差内插, 以下同。

15.5.4 拱圈外形圆顺, 表面平整, 无麻面和宽度大于 0.15mm 的收缩裂缝。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 观察、用读数放大镜观测。

15.6 装配式混凝土拱部结构

主控项目

15.6.1 拱段接头现浇混凝土强度必须达到设计规定或达到设计强度的 75% 后, 方可进行拱上结构施工。

检查数量: 全数检查。(每接头至少留置 2 组试件)。

检验方法: 检查同条件养护试件强度试验报告。

15.6.2 结构表面不得出现超过设计规定的受力裂缝。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 观察或用读数放大镜观测。

15.6.3 预制拱段质量检验允许偏差应符合表 15.6.3 的规定。

表 15.6.3 预制拱圈质量检验允许偏差

检查项目	规定值或允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
混凝土抗压强度	符合设计要求	每肋每片		按《混凝土强度检验评定标准》(GBJ 107-87) 的规定
每段拱箱内弧长	0, -10		1	用钢尺量

内弧偏离设计弧线		± 5	每肋每片	1	用样板检查
断面尺寸	顶底腹板厚	$+10, 0$		2	用钢尺量
	宽度及高度	$+10, -5$		2	
轴线偏位	肋拱	5		3	用经纬仪测量
	箱拱	10		3	
拱箱接头尺寸及倾角		± 5		1	用钢尺量
预埋件位置	肋拱	5		1	用钢尺量
	箱拱	10		1	

一般项目

15.6.4 拱圈安装允许偏差应符合表 15.6.4 的规定。

表 15.6.4 拱圈安装允许偏差

检查项目		允许偏差(mm)		检验频率		检验方法		
				范围	点数			
轴线偏位		L≤60m	10	每跨每肋	5	用经纬仪测量，拱脚、拱顶、L/4 处		
		L>60m	L/6000					
高程		L≤60m	±20			每段、每个接头	1	用水准仪测量，拱脚、拱顶、L/4 处
		L>60m	±L/3000					
对称点相对高差	允许	L≤60m	20					用水准仪测量
		L>60m	L/3000					
	极值	允许偏差的 2 倍，且反向						
各拱肋相对高差		L≤60m	20	各肋	5	用水准仪测量，拱脚、拱顶、L/4 处		
		L>60m	L/3000					
拱肋间距		±10						用钢尺量拱脚、拱顶、L/4 处

注：L 为跨径。

15.6.5 悬臂拼装的桁架拱允许偏差应符合表 15.6.5 的规定。

表 15.6.5 悬臂拼装的桁架拱允许偏差

检查项目		允许偏差 (mm)		检验频率		检验方法
				范围	点数	
轴线偏位		L≤60m	10	每跨每肋 每片	5	用经纬仪测量，拱脚、拱顶、L/4处
		L>60m	L/6000			
高程		L≤60m	±20		5	用水准仪测量，拱脚、拱顶、L/4处
		L>60m	±L/3000			
相邻拱片高差		15			5	用水准仪测量，拱脚、拱顶、L/4处
对称点相对高差	允许	L≤60m	20			
		L>60m	L/3000			
	极值	允许偏差的 2 倍，且反向				
拱片竖向垂直度		≤1/300 高度，且≥20			2	用经纬仪测量或垂线和钢尺量

注：L 为跨径。

15.6.6 腹拱安装允许偏差应符合表 15.6.6 的规定。

表 15.6.6 腹拱安装允许偏差

序号	检查项目	允许偏差(mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
1	轴线偏位	10	每跨每肋	2	用经纬仪测量拱脚
2	拱顶高程	±20		2	用水准仪测量
3	相邻块件高差	5		3	用钢尺量

15.6.6 拱圈外形圆顺，表面平整，无麻面和宽度大于 0.15mm 的收缩裂缝。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、用读数放大镜观测。

15.7 钢管混凝土拱

主控项目

15.7.1 钢管内混凝土应饱满，管壁与混凝土紧密结合。

检查数量：按检验方案确定。

检验方法：观察出浆孔混凝土溢出情况、检查超声波检测报告。

15.7.2 防护涂料规格和层数，应符合设计要求。

检查数量：涂装遍数全数检查；涂层厚度每批构件抽查10%，且同类构件不少于3件。

检验方法：观察、用干膜测厚仪检查。

一般项目

15.7.3 钢管拱肋制作与安装允许偏差应符合表 15.7.3 的规定。

表 15.7.3 钢管拱肋制作与安装允许偏差

检查项目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
钢管直径		±D/500，且±5	每跨每肋 每段	3	用钢尺量
钢管中距		±5		3	用钢尺量
内弧偏离设计弧线		8		3	用样板量
拱肋内弧长		0 -10		1	用钢尺分段量
节段端部平面度		3		1	拉线、用塞尺量
竖杆节间长度		±2		1	用钢尺量
轴线偏位		L/6000		5	用经纬仪测量，端、中、L/4处
高程		±L/3000		5	用水准仪测量，端、中、L/4处
对称点相对高差	允许	L/3000		1	用水准仪测量各接头点
	极值	L/1500，且反向			
拱肋接缝错边		≤0.2壁厚，且≥2	每个	2	用钢板尺和塞尺量

注：1 D为钢管直径（mm）；

2 L为跨径。

15.7.4 钢管混凝土拱肋允许偏差应符合表 15.7.4 的规定。

表 15.7.4 钢管混凝土拱肋允许偏差

检查项目	允许偏差 (mm)		检验频率		检验方法
			范围	点数	
轴线偏位	L≤60m	10	每跨每肋	5	用经纬仪测量，拱脚、拱顶、L/4处
	L=200m	50			

		$L > 200m$	$L/4000$		
高程		$\pm L/3000$		5	用水准仪测量，拱脚、拱顶、 $L/4$ 处
对称点相对高差	允许	$L/3000$		1	用水准仪测量各接头点
	极值	$L/1500$ ，且反向			

注：L 为跨径。

15.7.5 钢管混凝土拱肋线型圆顺，无折弯。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

15.8 中下承式拱吊杆和柔性系杆拱

主控项目

15.8.1 吊杆、系杆及其锚具的材质、规格和技术性能应符合国家现行标准和设计规定。

检查数量：全数检查。或按检验方案确定。

检验方法：检查产品合格证和出厂检验报告、检查进场验收记录和复验报告。

15.8.2 吊杆、系杆防护必须符合设计要求和第 13.3.1 条有关规定。

检查数量：涂装遍数全数检查；涂层厚度每批构件抽查 10%，且同类构件不少于 3 件。

检验方法：观察、检查施工记录；用干膜测厚仪检查。

一般项目

15.8.3 吊杆的制作与安装允许偏差应符合表 15.8.3 的规定。

表 15.8.3 吊杆的制作与安装允许偏差

检查项目		允许偏差(mm)	检验频率		检验方法
			范围	数量	
吊杆长度		$\pm l / 1000$ ，且 ± 10	每吊杆 每吊点	1	用钢尺量
吊杆拉力	允许	应符合设计要求		1	用测力仪（器）检查每吊杆
	极值	下承式拱吊杆拉力偏差 20%		1	
吊点位置		10		1	用经纬仪测量
吊点高程	高程	± 10		1	用水准仪测量
	两侧高差	20		1	

注：l 为吊杆长度。

15.8.4 柔性系杆张拉应力和伸长率应符合表 15.8.4 的规定。

表 15.8.4 柔性系杆张拉应力和伸长率

检查项目	规定值(mm)	检验频率		检验方法
		范围	数量	
张拉应力(Mpa)	符合设计要求	每根	1	查油压表读数
张拉伸长率(%)	符合设计规定		1	用钢尺量

15.9 转体施工拱

主控项目

15.9.1 转动设施和锚固体体系应安全可靠。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查施工记录、用仪器检测或量测。

15.9.2 双侧对称施工误差应控制在设计规定的范围内。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查施工记录。

15.9.3 合拢段两侧高差必须在设计规定的允许范围内。

检查数量：全数检查。

检验方法：用水准仪测量、检查施工记录。

15.9.4 封闭转盘和合拢段混凝土强度应符合设计要求。

检查数量：每个合拢段、转盘全数检查。（至少留置 2 组试件）。

检验方法：检查同条件养护试件强度试验报告。

一般项目

15.9.5 转体施工拱允许偏差应符合表 15.9.5 的规定。

表 15.9.5 转体施工拱允许偏差

检查项目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围	数量	
轴线偏位	L/6000	每跨每肋	5	用经纬仪测量，拱脚、拱顶、 L/4 处
拱顶高程	±20		2~4	用水准仪测量
同一横截面两侧或相邻上部构件高差	10		5	用水准仪测量

注：L 为跨径。

15.10 拱上结构

主控项目

15.10.1 拱上结构施工时间和顺序应符合设计和施工设计规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查试件强度试验报告。

16 斜拉桥

16.1 一般规定

16.1.1 斜拉桥施工涉及模板与支架、钢筋、混凝土、预应力、钢制构件、悬臂浇筑质量检验除应符合本标准第 3、4、5、6、7、12、13 章的有关规定外，还应符合本章规定。

16.1.2 主梁施工时应按梁体每一施工阶段的结果进行详细的监控测试和验算，以控制下一阶段斜拉索张拉力值和主梁线形、高程及索塔位移控制量值，直至全桥合拢。

16.2 索塔

主控项目

16.2.1 劲性骨架制作及安装必须符合设计要求。

检查数量：全部。

检验方法：观察和丈量。

16.2.2 预留孔道、索道的规格和数量必须符合设计要求。

检查数量：全部。

检验方法：观察和丈量。

16.2.3 锚箱和索鞍的加工制作及安装必须符合设计要求。

检查数量：全部。

检验方法：观察和丈量。

16.2.4 避雷设施应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查施工记录、用电器仪表检测。

一般项目

16.2.2 现浇混凝土索塔允许偏差应符合表 16.2.2 的规定。

表 16.2.2 现浇混凝土索塔允许偏差

项目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
地面处轴线偏位	10	每对索距	2	用经纬仪测量，纵、横各 1 点
垂直度	$\leq H/3000$ ，且 ≥ 30 或 设计要求		2	用经纬仪、钢尺量测，纵、横各 1 点
断面尺寸	± 20		2	用钢尺量，纵、横各 1 点
塔柱壁厚	± 5		1	用钢尺量，每段每侧面 1 处
拉索锚固点高程	± 10	每索	1	用水准仪测量
索管轴线偏位	10，且两端同向		1	用经纬仪测量
横梁断面尺寸	± 10	每根横梁	5	用钢尺量，端部、L/2 和 L/4 各 1 点
横梁顶面高程	± 10		4	用水准仪测量
横梁轴线偏位	10		5	用经纬仪、钢尺量测
横梁壁厚	± 5		1	用钢尺量，每侧面 1 处（检查 3~5 个断面，取最大值）
预埋件位置	5		2	用钢尺量
分段浇筑时，接缝错台	5	每侧面，每接缝	1	用钢板尺和塞尺量

注：1 H 为塔高；

2 L 为横梁长度。

16.2.3 索塔表面平整、直顺，无麻面和大于 **0.15mm** 的收缩裂缝。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、用读数放大镜观测。

16.3 混凝土斜拉桥悬臂施工

一般项目

16.3.1 混凝土斜拉桥墩顶梁段允许偏差应符合表 **16.3.1** 的规定。

表 16.3.1 混凝土斜拉桥墩顶梁段允许偏差

项 目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
轴线偏位		跨径 /10000	每段	2	用经纬仪或全站仪测量，纵桥向 2 点
顶面高程		±10		1	用水准仪测量
断面尺寸	高度	+5, -10		2	用钢尺量，2 个断面
	顶宽	±30			
	底宽或肋间宽	±20			
	顶、底、腹板厚或肋宽	+10 0			
横坡 (%)		±0.15		3	用水准仪测量，3 个断面
平整度		8			用 2m 直尺、塞尺量，检查竖直、水平两个方向，每侧面每 10m 梁长测 1 处
预埋件位置		5	每件	2	经纬仪放线，用钢尺量

16.4 悬臂浇筑混凝土主梁

主控项目

16.4.1 悬臂浇筑必须对称进行。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

16.4.2 合拢段两侧的高差必须在设计允许范围内。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查测量记录。

一般项目

16.4.3 悬臂浇筑混凝土主梁允许偏差应符合表 **16.4.3** 的规定。

表 16.4.3 悬臂浇筑混凝土主梁允许偏差

项目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
轴线偏位	L ≤ 200m	10	每段	2	用经纬仪测量
	L > 200m	L / 20000			
断面尺寸	宽度	+5 -8		3	用钢尺量端部和 L/2 处
	高度	+5 -8		3	用钢尺量端部和 L/2 处
	壁厚	+5 0		8	用钢尺量前端
长度		±10		4	用钢尺量顶板和底板两侧
节段高差		5		3	用钢尺量底板两侧和中间
预应力筋轴线偏位		10	每个管道	1	用钢尺量

拉索索力	符合设计和施工控制要求	每索	1	用测力计
索管轴线偏位	10	每索	1	用经纬仪测量
横坡 (%)	±0.15	每段	1	用水准仪测量
平整度	8	每段	1	用 2m 直尺、塞尺量, 竖直、水平两个方向, 每侧每 10m 梁长测 1 点
预埋件位置	5	每件	2	经纬仪放线, 用钢尺量

注: L 为节段长度。

16.4.4 梁体线形平顺、梁段接缝处无明显折弯和错台, 表面无蜂窝、麻面和大于 0.15mm 的收缩裂缝。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 观察、用读数放大镜观测。

16.5 悬臂拼装混凝土主梁

主控项目

16.5.1 悬拼必须对称进行。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 观察。

16.5.2 合拢段两侧的高差必须在设计允许范围内。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 检查测量记录。

一般项目

16.5.3 悬臂拼装混凝土主梁允许偏差应符合表 16.5.3 的规定。

表 16.5.3 悬臂拼装混凝土主梁允许偏差

项目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
轴线偏位	10	每段	2	用经纬仪测量
节段高差	5		3	用钢尺量底板, 两侧和中间
预应力筋轴线偏位	10	每个管道	1	用钢尺量
拉索索力	符合设计和施工控制要求	每索	1	用测力计
索管轴线偏位	10	每索	1	用经纬仪测量

16.5.4 梁体线形平顺、梁段接缝处无明显折弯和错台。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 观察。

16.6 钢箱梁的拼装

主控项目

16.6.1 悬臂拼装必须对称进行。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 观察。

一般项目

16.6.2 钢箱梁段制作允许偏差应符合表 16.6.2 的规定。

表 16.6.2 钢箱梁段制作允许偏差

项 目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
梁段长		± 2	每段每索	3	用钢尺量, 中心线及两侧
梁段桥面板四角高差		4	每段每索	4	用水准仪测量
风嘴直线度偏差		$L/2000$, 且 ≤ 6		2	拉线、用钢尺量检查各风嘴边缘
端口尺寸	宽度	± 4		2	用钢尺量两端
	中心高	± 2		2	用钢尺量两端
	边高	± 3		4	用钢尺量两端
	横断面对角线长度差	≤ 4		2	用钢尺量两端
锚箱	锚点坐标	± 4		6	用经纬仪、垂球量测
	斜拉索轴线角度($^{\circ}$)	0.5		2	用经纬仪、垂球量测
梁段匹配性	纵桥向中心线偏差	1		2	用钢尺量
	顶、底、腹板对接间隙	+3 -1		2	用钢尺量
	顶、底、腹板对接错台	2		2	用钢板尺和塞尺量

注: L 为梁段长度。

16.6.3 钢箱梁悬臂拼装允许偏差应符合表 16.6.3 的规定。

表 16.6.3 钢箱梁悬臂拼装允许偏差

项目		允许偏差（mm）		检验频率		检验方法
				范围	点数	
轴线偏位		L≤200m	10	每段	2	用经纬仪测量
		L>200m	L/20000			
拉索索力		符合设计和施工控制要求		每索	1	用测力计
梁锚固点高程或 梁顶高程	梁段	满足施工控制要求		每段	1	用水准仪测量每个锚固点或梁 段两端中点
	合拢段	L≤200m	±20			
		L>200m	±L/10000			
梁顶水平度		20			4	用水准仪测量梁顶四角
相邻节段匹配高差		2			1	用钢尺量

注: L 为跨度。

16.6.4 钢箱梁在支架上安装允许偏差应符合表 16.6.4 的规定。

表 16.6.4 钢箱梁在支架上安装允许偏差

项目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
轴线偏位	10	每段	2	用经纬仪测量
梁段的纵向位置	10		1	用经纬仪测量
梁顶高程	± 10		2	水准仪测量梁段两端中点
梁顶水平度	10		4	用水准仪测量梁顶四角
相邻节段匹配高差	2		1	用钢尺量

16.6.5 梁体线形平顺、梁段间无明显折弯。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 观察。

16.7 结合梁的工字钢梁段悬臂

一般项目

16.7.1 工字钢梁段制作允许偏差应符合表 16.7.1 的规定。

表 16.7.1 工字钢梁段制作允许偏差

项目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
梁高	主梁	± 2	每段每 索	2	用钢尺量
	横梁	± 1.5			
梁长	主梁	± 3		3	用钢尺量, 每节段两侧和中间
	横梁	± 1.5		3	用钢尺量
梁宽	主梁	± 1.5		2	用钢尺量
	横梁	± 1.5			
梁腹板平 面度	主梁	$h/350$, 且 ≥ 8		3	用 2m 直尺、塞尺量
	横梁	$h/500$, 且 ≥ 5		3	
锚箱	锚点坐标	± 4		6	用经纬仪、垂球量测
	斜拉索轴线角度 ($^{\circ}$)	0.5		2	用经纬仪、垂球量测
梁段顶、底、腹板对接错台		2		2	用钢板尺和塞尺量

注: h 为梁高。

16.7.2 工字梁悬臂拼装允许偏差应符合表 16.7.2 的规定。

表 16.7.2 工字梁悬臂拼装允许偏差

项目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
轴线偏位	$L \leq 200m$	10	每段 每索	2	用经纬仪测量
	$L > 200m$	$L/20000$			
拉索索力		符合设计要求		1	用测力计
锚固点高程或	梁段	满足施工控制要求		1	用水准仪测量每个锚固点或梁段 两端中点
梁顶高程	两主梁高差	10			

注: L 为分段长度。

16.7.3 梁体线型平顺, 梁段间无明显折弯。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 观察。

16.8 结合梁的混凝土板

主控项目

16.8.1 混凝土板的浇筑或安装必须对称进行。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 观察。

16.8.2 混凝土表面不得出现空洞、露筋。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 观察。

一般项目

16.8.3 结合梁混凝土板允许偏差应符合表 16.8.3 的规定。

表 16.8.3 结合梁混凝土板允许偏差

项目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
混凝土板断面 尺寸	宽度	± 15	每段 每索	3	用钢尺量端部和 $L/2$ 处
	厚度	$+10$ 0		3	用钢尺量前端，两侧和中间
拉索索力		符合设计和施工控制要求		1	用测力计
高程	$L \leq 200m$	± 20		1	用水准仪测量，每跨测 5~15 处，取最大值
	$L > 200m$	$\pm L/10000$		1	用水准仪测量，每跨测 3~8 个断面，取最大值
横坡 (%)		± 0.15		1	

注：L 为分段长度。

16.8.4 混凝土表面应平整、边缘线型直顺，无蜂窝、麻面和大于 **0.15mm** 的收缩裂缝。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

16.9 斜拉索安装

主控项目

16.9.1 拉索和锚头成品性能质量应符合设计要求和国家现行标准规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查原材料合格证和制造厂复验报告；检查成品合格证和技术性能报告。

16.9.2 拉索和锚头防护材料技术性能应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查原材料合格证和检测报告。

16.9.3 拉索拉力及索力调整必须符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查施工记录。

一般项目

16.9.4 平行钢丝斜拉索制作与防护允许偏差应符合表 **16.9.4** 的规定。

表 16.9.4 平行钢丝斜拉索制作与防护允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
斜拉索长度	$\leq 100m$	± 20	每根每件每孔	1	用钢尺量
	$> 100m$	$\pm 1/5000$ 索长		1	用钢尺量或测厚仪检测
PE 防护厚度		$+1.0, -0.5$		1	用量规检测
锚板孔眼直径 D		$d < D < 1.1d$		10	用游标卡尺检测，每种规格检查 10 个
锚头尺寸		锚头直径 $\geq 1.4 d$ ，锚头高度 $\geq d$		1	观察
锚具附近密封处理		符合设计要求			

注：d 为钢丝直径。

16.9.5 拉索表面应平整、密实、无损伤、无擦痕。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

17 悬索桥

17.1 一般规定

17.1.1 悬索桥施工涉及模板与支架、钢筋、混凝土质量检验应符合本规范第 3、4、5、6、7 章有关规定外，还应符合本章规定。

17.1.2 施工前应根据悬索桥的构造和施工特点，有计划地做好构件的加工、特殊机械设备的设计制作和必要的试验等施工准备工作。

17.1.3 施工过程中及时对成桥结构线形及内力进行监控，成桥结构线形及内力应符合设计要求。

17.1.4 现浇混凝土索塔施工质量检验应符合本规范第 17 章有关规定。

17.2 锚碇锚固系统制作

一般项目

17.2.1 预应力锚固系统制作允许偏差应符合表 17.2.1 的规定。

表 17.2.1 预应力锚固系统制作允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
连接 器	拉杆孔至锚固孔中心距	± 0.5	每件	1	游标卡尺
	主要孔径	$+1.0$ 0		1	游标卡尺
	孔轴线与顶、底面垂直度(°)	0.3		2	量具
	底面平面度	0.08		1	量具
	拉杆孔顶、底面平行度	0.15		2	量具
拉杆同轴度		0.04		1	量具

17.2.2 刚架锚固系统制作允许偏差应符合表 17.2.2 的规定。

表 17.2.2 刚架锚固系统制作允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
刚架杆件长度	± 2	每件	1	用钢尺量
刚架杆件中心距	± 2		1	用钢尺量
锚杆长度	± 3		1	用钢尺量
锚梁长度	± 3		1	用钢尺量
连接	符合设计要求		30%	超声波或测力扳手

17.3 锚碇锚固系统安装

一般项目

17.3.2 预应力锚固系统安装允许偏差应符合表 17.3.2 的规定。

表 17.3.2 预应力锚固系统安装允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
前锚面孔道中心坐标偏差	± 10	每件	1	用全站仪测量
前锚面孔道角度(°)	± 0.2		1	用经纬仪或全站仪测量
拉杆轴线偏位	5		2	用经纬仪或全站仪测量

连接器轴线偏位	5		2	用经纬仪或全站仪测量
---------	---	--	---	------------

17.3.3 刚架锚固系统安装允许偏差应符合表 17.3.3 的规定。

表 17.3.3 刚架锚固系统安装允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
刚架中心线偏差		10	每件	2	用经纬仪测量
刚架安装锚杆之平联高差		+5 -2		1	用水准仪测量
锚杆偏位	纵	10		2	用经纬仪测量
	横	5			
锚固点高程		±5		1	用水准仪测量
后锚梁偏位		5		2	用经纬仪测量
后锚梁高程		±5		2	用水准仪测量

17.4 锚碇混凝土

主控项目

17.4.1 地基承载力必须符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查地基承载力检测报告。

17.4.2 混凝土表面不得有空洞、露筋和受力裂缝。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

一般项目

17.4.3 锚碇结构允许偏差应符合表 17.4.3 的规定。

表 17.4.3 锚碇结构允许偏差

项 目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
轴线偏位	基础	20	每座	4	用经纬仪或全站仪测量
	槽口	10			
断面尺寸		±30		4	用钢尺量
基础底面高程	土质	±50		10	用水准仪测量
	石质	+50 -200			
基础顶面高程		±20			
大面积平整度		5		1	用 2m 直尺、塞尺量，每 20m ² 测一处
预埋件位置		符合设计规定	每件	2	经纬仪放线，用钢尺量

17.4.4 锚碇表面应无蜂窝、麻面和大于 0.15mm 的收缩裂缝。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

17.5 预应力锚索张拉

主控项目

17.5.1 混凝土达到设计规定强度，方可进行张拉。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查同条件养护试件强度试验报告。

17.6 索鞍安装

主控项目

17.6.1 成品性能质量应符合设计要求和国家现行标准规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查原材料合格证和制造厂的复验报告；检查成品合格证和技术性能检测报告。

一般项目

17.6.2 成品允许偏差应符合表 17.6.2-1 和表 17.6.2-2 的规定。

表 17.6.2-1 主索鞍允许偏差

项 目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
主要平面的平面度	0.08/1000, 且 0.5/全平面	每件	1	用量具检测
鞍座下平面对中心索槽竖直平面的垂直度偏差	2/全长		1	在检测平台或机床上用量具检测
上、下承板平面的平行度	0.5/全平面		2	在平台上用量具检测上、下承板
对合竖直平面与鞍体下平面的垂直度偏差	<3/全长		1	用百分表检查每对合竖直平面
鞍座底面对中心索槽底的高度偏差	±2		1	在检测平台或机床上用量具检测
鞍槽轮廓的圆弧半径偏差	±2/1000		1	用数控机床检查
各槽深度、宽度	+1/全长, 及累计误差+2		2	用样板、游标卡尺、深度尺量测
各槽对中心索槽的对称度	±0.5		1	用数控机床检查
各槽曲线立面角度偏差(°)	0.2		1	
防护层厚度(μm)	不小于设计规定		10	用测厚仪, 每检测面 10 点。

表 17.6.2-2 散索鞍允许偏差

项 目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
平面度	0.08/1000, 且 0.5/全平面	每件	1	用量具检测, 检查摆轴平面、底板下平面、中心索槽竖直平面
支承板平行度	<0.5		1	用量具检测
摆轴中心线与索槽中心平面的垂直度偏差	<3		2	在检测平台或机床上用量具检测
摆轴接合面与索槽底面的高度偏差	±2		1	用钢尺量
鞍槽轮廓的圆弧半径偏差	±2/1000		1	用数控机床检查
各槽深度、宽度	+1/全长, 及累计误差+2		1	用样板、游标卡尺、深度尺量测

各槽对中心索槽的对称度	± 0.5		1	用数控机床检查
各槽曲线平面、立面角度偏差 (°)	0.2		1	用数控机床检查
加工后鞍槽底部及侧壁厚度偏差	± 10		3	用钢尺量
防护层厚度 (μm)	不小于设计规定		10	用测厚仪, 每检测面 10 点

17.6.3 安装允许偏差应符合表 17.6.3-1 和表 17.6.3-2 的规定。

表 17.6.3-1 主索鞍安装允许偏差

项 目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
最终偏差	顺桥向	符合设计规定	每件	2	用经纬仪或全站仪测量
	横桥向	10			
高 程		$+20$ 0		1	用全站仪测量
四角高差		2		4	用水准仪测量

表 17.6.3-2 散索鞍安装允许偏差

项 目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
底板轴线纵横向偏位	5	每件	2	用经纬仪或全站仪测量
底板中心高程	± 5		1	用水准仪测量
底板扭转	2		1	用经纬仪或全站仪测量
安装基线扭转	1			用经纬仪或全站仪测量
散索鞍竖向倾斜角	符合设计规定			用经纬仪或全站仪测量

17.6.4 索鞍防护层应完好、无损。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 观察。

17.7 主缆架设

主控项目

17.7.1 索股和锚头性能质量应符合设计要求和国家现行标准规定。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 检查原材料合格证和制造厂的复验报告; 检查成品合格证和技术性能检测报告。

一般项目

17.7.2 索股和锚头允许偏差应符合表 17.7.2 的规定。

表 17.8.2 索股和锚头允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
索股基准丝长度	±基准丝长/15000	每丝每索	1	用钢尺量
成品索股长度	±索股长/10000		1	用钢尺量
热铸锚合金灌注率 (%)	>92		1	量测计算
锚头顶压索股外移量 (按规定顶压力, 持荷 5min)	符合设计要求		1	用百分表量测

索股轴线与锚头端面垂直度 (°)	±5		1	用仪器量测
------------------	----	--	---	-------

注：项次 4 外移量允许偏差应在扣除初始外移量之后进行量测。

17.7.3 主缆架设允许偏差应符合表 17.7.3 的规定。

表 17.7.3 主缆架设允许偏差

项 目			允许偏差(mm)	检验频率		检验方法
				范围	点数	
索股标高	基准	中跨跨中	±L/20000	每索	1	用全站仪测量跨中
		边跨跨中	±L/10000		1	用全站仪测量跨中
		上下游基准	±10		1	用全站仪测量跨中
	一般	相对于基准索股	+5 0		1	用全站仪测量跨中
锚跨索股力与设计的偏差			符合设计规定		1	用测力计
主缆空隙率 (%)			±2		1	量直径和周长后计算，测索夹处和两索夹间。
主缆直径不圆率			直径的 5%，且 2		1	紧缆后横竖直径之差，与设计直径相比，测两索夹间

注：L 为跨度。

17.7.4 主缆架设后索股应直顺、无扭转；索股钢丝应直顺、无重叠和鼓丝、镀锌层完好。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查施工记录。

17.8 主缆防护

主控项目

17.8.1 缠丝和防护涂料的材质必须符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查产品合格证和技术性能检测报告。

一般项目

17.8.2 主缆防护允许偏差应符合表 17.8.2 的规定。

表 17.8.2 主缆防护允许偏差

项 目	允许偏差	检验频率		检验方法
		范围	点数	
缠丝间距	1 mm	每索	1	用插板，每两索夹间随机量测 1m 长
缠丝张力	±0.3kN			标定检测，每盘抽查 1 处
防护涂层厚度	符合设计要求		1	用测厚仪，每 200m 检测 1 点

17.8.3 缠丝不重叠交叉。缠丝腻子应填满。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

17.9 索夹和吊索

主控项目

17.9.1 索夹、吊索和锚头成品性能质量应符合设计要求和国家现行标准规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查原材料合格证和制造厂的复验报告；检查成品合格证和技术性能检测报告。

一般项目

17.9.2 索夹允许偏差应符合表 17.9.2 的规定。

表 17.9.2 索夹允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
索夹内径偏差	± 2	每件	1	用量具检测
耳板销孔位置偏差	± 1		1	用量具检测
耳板销孔内径偏差	$+1$ 0		1	用量具检测
螺杆孔直线度	$L/500$		1	用量具检测
壁厚	符合设计要求		1	用量具检测
索夹内壁喷锌厚度	不小于设计要求		1	用测厚仪检测

注：L 为螺杆孔长度。

17.9.3 吊索和锚头成品允许偏差应符合表 17.9.3 的规定。

表 17.9.3 吊索和锚头允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
吊索调整后长度（销孔之间）	$\leq 5m$	± 2	每件	1	用钢尺量
	$> 5m$	$\pm L/500$		1	用量具检测
销轴直径偏差		0 -0.15		1	用量具检测
叉形耳板销孔位置偏差		± 5		1	用量具检测
热铸锚合金灌铸率（%）		> 92		1	量测计算
锚头顶压后吊索外移量（按规定顶压力,持荷 5min）		符合设计要求		1	用量具检测
吊索轴线与锚头端面垂直度（°）		0.5		1	用量具检测
锚头喷涂厚度		符合设计要求		1	用测厚仪检测

注：1 L 为吊索长度；

2 项次 5 外移量允许偏差应在扣除初始外移量后进行量测。

17.9.4 索夹和吊索安装允许偏差应符合表 17.9.4 的规定。

表 17.9.4 索夹和吊索安装允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
索夹偏位	纵向	10	每件	2	用全站仪和钢尺量
	横向	3		1	用水准仪测量
上、下游吊点高差		20		1	用压力表检测
螺杆紧固力（kN）		符合设计要求			

17.10 钢加劲梁段拼装

一般项目

17.10.1 悬索桥钢箱梁段制作允许偏差应符合表 17.10.1 的规定。

表 17.10.1 悬索桥钢箱梁段制作允许偏差

项 目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
梁长		± 2	每件每段	3	用钢尺量，中心线及两侧
梁段桥面板四角高差		4		4	用水准仪测量
风嘴直线度偏差		$\leq L/2000$, 且 ≥ 6		2	拉线、用钢尺量风嘴边缘
端口尺寸	宽度	± 4		2	用钢尺量两端
	中心高	± 2		2	用钢尺量两端
	边高	± 3		4	用钢尺量两测、两端
	横断面对角线长度差	4		2	用钢尺量两端
吊点位置	吊点中心距桥中心线距离偏差	± 1		2	用钢尺量
	同一梁段两侧吊点相对高差	5		1	用水准仪测量
	相邻梁段吊点中心距偏差	2		1	用钢尺量
	同一梁段两侧吊点中心连接线与桥轴线垂直度误差 (')	2		1	用经纬仪测量
梁段匹配性	纵桥向中心线偏差	1		2	用钢尺量
	顶、底、腹板对接间隙	$+3$ -1		2	用钢尺量
	顶、底、腹板对接错台	2		2	用钢板尺和塞尺量

注：L 为量测长度。

17.10.2 钢加劲梁段拼装允许偏差应符合表 17.10.2 的规定。

表 17.10.2 钢加劲梁段拼装允许偏差

项 目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
吊点偏位	20	每件每段	1	用全站仪测量
同一梁段两侧对称吊点处梁顶高差	20		1	用水准仪测量
相邻节段匹配高差	2		2	用钢尺量

17.10.3 安装线型平顺，无明显折弯。焊缝平整、顺齐、光滑。防护涂层完好。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

18 顶进箱涵

18.1 一般规定

18.1.1 箱涵施工涉及模板与支架、钢筋、混凝土质量检验应符合本规范第3、4、5、6、7章有关规定外，还应符合本章规定。

18.1.2 箱涵顶进宜避开雨期施工，需跨雨期施工，必须编制专项防洪排水方案。

18.1.3 顶进箱涵施工前，应调查下列内容：

1 调查现况铁道、道路路基填筑情况和路基中地下管线等情况及所属单位对施工的要求。

2 穿越铁路、道路运行及设施状况。

3 施工现场现况道路的交通状况，施工期间交通疏导方案的可行性。

18.1.4 施工现场采取降水措施时，不得造成影响区建（构）筑物沉降、变形。降水过程中应进行监测，发现问题应及时采取措施。

18.2 滑板

主控项目

18.2.1 基底必须密实，并有足够承载力。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察；按设计要求进行标准贯入试验、触探试验或其他型式试验。

18.2.2 滑板轴线位置、结构尺寸、顶面坡度、锚梁、方向墩应符合施工设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查施工记录。

一般项目

18.2.3 滑板允许偏差应符合表18.2.3的规定。

表 18.2.3 滑板允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
中线偏位	50	每座	4	用经纬仪测量纵、横各1点
高 程	+5 0		5	用水准仪测量
平 整 度	5		5	用2m直尺、塞尺量

18.2.4 滑板顶面润滑隔离层应符合设计要求或施工组织设计要求。

检查数量：全数检查；润滑隔离层厚度按铺筑面积每100m²抽查1处。

检验方法：观察，针测法。

18.3 预制箱涵

一般项目

18.3.1 箱涵预制允许偏差应符合表18.3.1的规定。

表 18.3.1 箱涵预制允许偏差

项 目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
断面	净空宽	±30	每座	6	用钢尺量，沿全长中间及两端的上、下各1点

尺寸	净空高	± 50	每节	6	用钢尺量，沿全长中间及两端的左、右各 1 点
厚度		± 10		8	用钢尺量，每端顶板、底板及两侧壁各 1 点
长度		± 50		4	用钢尺量，两侧上、下各 1 点
侧向弯曲		$L/1000$		2	沿构件全长拉线、用钢尺量，左、右各 1 点
轴线偏位		10		2	用经纬仪测量
垂直度		$\leq 0.15\%H$ ，且 > 10		4	用经纬仪测量或垂线和钢尺量，每侧 2 点
两对角线长度差		75		1	用钢尺量顶板
平整度		5		8	用 2m 直尺、塞尺量（两侧内墙各 4 点）
箱体外形	符合本规范 19.3.1 条规定			5	用钢尺量，两端上、下各式各 1 点，距前端 2m 处 1 点

18.4 箱涵顶进

主控项目

18.4.1 工作坑的后背必须有足够承受顶进力的强度、刚度和稳定性。

检查数量：全数检查。

检验方法：对照施工组织设计、专项施工方案，检查施工记录。

18.4.2 工作坑的后背必须垂直桥涵轴线。

检查数量：全数检查。

检验方法：用钢尺量或用经纬仪检测。

18.4.3 分节顶进的地道桥，桥体就位后，接缝处不应有渗漏。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

一般项目

18.4.4 箱涵顶进允许偏差应符合表 18.4.4 的规定。

表 18.4.4 箱涵顶进允许偏差

项 目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
轴线偏位	$L < 15m$	100	每座每节	2	用经纬仪测量，两端各 1 点
	$15m \leq L \leq 30m$	200			
	$L > 30m$	300			
高程	$L < 15m$	+20 -100		2	用水准仪测量，两端各 1 点
	$15m \leq L \leq 30m$	+20 -150			
	$L > 30m$	+20 -200			
相邻两端高差		50		1	用钢尺量

注：表中 L 为箱涵沿顶进轴线的长度（mm）。

18.4.5 分节顶进的箱涵就位后，接缝处直顺、无渗漏。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

19 桥面系

19.1 一般规定

19.1.1 桥面系施工涉及模板与支架、钢筋、混凝土质量检验应符合本规范第3、4、5、6、7章有关规定外，还应符合本章规定。

19.1.2 汇水槽、泄水口顶面高程应低于桥面铺装层 10~15mm。

19.1.3 泄水管下端至少应伸出构筑物底面 100~150mm。泄水管宜通过竖向管道直接引至地面或雨水管线，其竖向管道应采用抱箍、卡环、定位卡等预埋件固定在结构物上。

19.1.4 桥面防水层应在现浇桥面结构混凝土或垫层混凝土达到设计要求强度，经验收合格后方可施工。桥面防水层应直接铺设在混凝土表面上，不得在二者间加铺砂浆找平层。防水基层面应坚实、平整、光滑、干燥，阴、阳角处应按规定半径作成圆弧。

19.1.5 防水层严禁在雨天、雪天和五级（含）以上大风天气施工。气温低于-5℃时不宜施工。防水层完成后应加强成品保护，防止压破、刺穿、划痕损坏防水层，并及时经隐蔽验收后铺设桥面铺装层。

19.1.6 水泥混凝土桥面铺装层施工应遵守下列规定：

- 1 铺装层的厚度、配筋、混凝土强度等应符合设计要求。
- 2 铺装层的基面（裸梁或防水层保护层）应粗糙、干净，并于铺装前湿润。
- 3 桥面钢筋网应位置准确、连续。

19.1.7 沥青混合料桥面铺装层施工应遵守下列规定：

1 在钢桥面上铺筑沥青铺装层的铺装材料应防水性能良好；具有高温抗流动变形和低温抗裂性能；具有较好的抗疲劳性能和表面抗滑性能；与钢板粘结良好，具有较好的抗水平剪切、重复荷载和蠕变变形能力。

- 2 桥面铺装宜在无雨、少雾季节、干燥状态下施工，施工气温不应低于 15℃。

19.1.8 人行天桥混合料面层铺装应遵守下列规定：

- 1 人行天桥混合料的品种、规格、性能应符合设计要求和的规定。
- 2 施工时的环境温度和相对湿度应符合材料产品说明书的要求，风力超过 5 级（含）、雨天和雨后桥面未干燥时，严禁铺装施工。

19.1.9 伸缩装置安装前应检查修正梁端预留缝的间隙，缝宽应符合设计要求，上下必须贯通，不得堵塞。伸缩装置应锚固可靠，浇筑锚固段混凝土时应采取措施防止堵塞梁端伸缩缝。

19.1.10 伸缩装置宜采用后嵌法安装，即先铺桥面层，再切割出预留槽安装伸缩装置。

19.1.11 安装伸缩装置时应按安装时气温确定安装定位值，保证设计伸缩量。

19.1.12 地袱、缘石、挂板、栏杆和防撞、隔离设施应在桥梁上部结构混凝土浇筑支架卸落后施工，其外侧线形应平顺，伸缩缝必须全部贯通，并与主梁伸缩缝相对应。安装预制或石材地袱、缘石、挂板应与梁体连接牢固。

19.2 排水设施

主控项目

19.2.1 桥面排水设施的设置应符合设计要求，泄水管畅通无阻。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

一般项目

19.2.2 桥面泄水口应低于桥面铺装层 10~15mm。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察或用钢尺量。

19.2.3 泄水管安装应牢固可靠，与铺装层及防水层之间应结合密实，无渗漏现象；金属泄

水管应进行防腐处理。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

19.2.4 桥面泄水口位置允许偏差应符合表 19.2.4 的规定。

表 19.2.4 桥面泄水口位置允许偏差

项目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
高程	0, -10	每孔	1	用水准仪测量
间距	±100		1	用钢尺量

19.3 桥面防水层（卷材为主，其他参见相关）

主控项目

19.3.1 防水材料的品种、规格、性能、质量应符合设计要求国家现行标准的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查材料合格证、进场验收记录和质量检验报告。

19.3.2 防水层、粘结层与基层之间应密贴，结合牢固。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查施工记录。

一般项目

19.3.3 混凝土桥面防水层粘结质量和施工允许偏差应符合表 19.3.3 的规定。

表 19.3.3 混凝土桥面防水层粘结质量和施工允许偏差

项 目	允许偏差	检验频率		检验方法
		范围	点数	
卷材接茬搭接宽度	不小于规定	每 20 延米	1	用钢尺量
防水涂膜厚度 (mm)	符合设计要求；设计未规定时 ±0.1	每 200m ²	4	用测厚仪检测
粘结强度 (MPa)	不小于设计要求,且 ≥0.3 (常温), ≥0.2 (气温 ≥35℃)	每 200m ²	4	拉拔仪 (拉拔速度: 10mm/min)
抗剪强度 (MPa)	不小于设计要求,且 ≥0.4 (常温), ≥0.3 (气温 ≥35℃)	1 组	3 个	剪切仪 (剪切速度: 10mm/min)
剥离强度 (N/mm)	不小于设计要求,且 ≥0.3 (常温), ≥0.2 (气温 ≥35℃)	1 组	3 个	90° 剥离仪 (剪切速度: 100mm/min)

19.3.4 钢桥面防水粘结层质量应符合表 19.3.4 的规定。

表 19.3.4 钢桥面防水粘结层质量

项 目	允许偏差	检验频率		检验方法
		范围	点数	
钢桥面清洁度	符合设计要求	全部	GB8923	规定标准图片对照检查
粘结层厚度 (mm)	符合设计要求	每洒布段	6	用测厚仪检测
粘结层与基层结合力 (MPa)	不小于设计要求	每洒布段	6	用拉拔仪检测
防水层总厚度 (mm)	不小于设计要求	每洒布段	6	用测厚仪检测

19.3.5 防水材料铺装或涂刷外观质量和细部做法应符合下列要求：

- 1 卷材防水层表面平整，不得有空鼓、脱层、裂缝、翘边、油包、气泡和皱折等现象；
 - 2 涂料防水层的厚度应均匀一致，不得有漏涂处；
 - 3 防水层与泄水口、汇水槽接合部位密封，不得有漏封处；
- 检查数量：全数检查。
- 检验方法：观察。

19.4 桥面铺装层

主控项目

19.4.1 桥面铺装层材料的品种、规格、性能、质量应符合设计要求和相关标准规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查材料合格证、进场验收记录和质量检验报告。

19.4.2 水泥混凝土桥面铺装层的厚度和强度、沥青混凝土桥面铺装层的压实度和厚度应符合设计要求。

检查数量和检验方法应符合的有关规定。

19.4.3 合成材料面层铺装的物理机械性能应符合国家现行标准 **GB/T14833** 的规定。

一般项目

19.4.4 水泥混凝土、沥青混凝土桥面铺装面层允许偏差应符合北京市《城市道路工程施工质量检验标准》中的规定。

19.4.5 采用合成材料的人行天桥桥面铺装层允许偏差应符合表 **19.4.5** 的规定

表 19.4.5 采用合成材料的人行天桥桥面铺装层允许偏差

项目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
厚度	不小于设计要求	每铺装段、每次拌合料量	1	取样法：按（ GB/T14833 ）附录 B
平整度	±3	每 20m ²	1	用 3m 直尺、塞尺检查
坡度	符合设计要求	每铺装段	3	用水准仪测量主梁纵轴高程

注：1 本表参照现行国家标准 **GB/T14833** 《合成材料跑道面层》规定制定。

19.4.6 外观检查应符合下列要求：

1 水泥混凝土桥面铺装层表面应坚实、平整，无裂缝，并有足够的粗糙度；面层伸缩缝直顺，灌缝密实；

2 沥青混凝土桥面铺装层表面应坚实、平整，无裂纹、松散、油包、麻面；

3 桥面铺装层与桥头路接茬紧密、平顺。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

19.5 伸缩装置

主控项目

19.5.1 伸缩装置的型式和规格必须符合设计要求，缝宽应根据设计规定和安装时的气温进行调整。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、钢尺量测。

19.5.2 伸缩装置安装时焊接质量和焊缝长度应符合设计要求和规范规定，焊缝必须牢固，严禁用点焊连接。大型伸缩装置与钢梁连接处的焊缝应做超声波检测。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查焊缝检测报告。

19.5.3 伸缩装置锚固部位的混凝土强度应符合设计要求，表面应平整，与路面衔接平顺。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查同条件养护试件强度试验报告。

19.5.4 伸缩装置安装允许偏差应符合表 19.5.4 的规定。

表 19.5.4 伸缩装置安装允许偏差

项 目	允许偏差 (mm)	检验频率		检 验 方 法	
		范围	点数		
顺桥平整度	符合道路标准	每条缝	按道路检验标准检测		
相邻板差	2		每车道 1 点	用钢板尺和塞尺量	
缝宽	符合设计要求			用钢尺量，任意选点	
与桥面高差	2			用钢板尺和塞尺量	
长度	符合设计要求			2	用钢尺量

一般项目

19.5.5 伸缩装置无渗漏、无变形，伸缩缝无阻塞。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

19.6 地袱、缘石、挂板

主控项目

19.6.1 地袱、缘石、挂板混凝土的强度必须符合设计要求。

对于构件厂生产的定型产品进场时应检验出厂合格证和试件强度试验报告。

19.6.2 预制地袱、缘石、挂板安装必须牢固，焊接连接应符合设计要求；现浇地袱钢筋的锚固长度应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察或用钢尺量。

一般项目

19.6.3 预制地袱、缘石、挂板允许偏差应符合表 19.6.3-1 的规定；安装允许偏差应符合表 19.6.3-2 的规定。

表 19.6.1 预制地袱、缘石、挂板允许偏差

项 目		允许偏差 (mm)	检验频率		检 验 方 法
			范围	点数	
断面尺寸	宽	±3	每件（抽查 10% ，且不 少于 5 件）	1	用钢尺量
	高			1	用钢尺量
长度		0, -10		1	用钢尺量
侧向弯曲		L/750		1	沿构件全长拉线用钢尺量（L 为构件长度）

表 19.6.3-2 地袱、缘石、挂板安装允许偏差

项 目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
直顺度	5	每跨侧	1	用 10m 线和钢尺量
相邻板块高差	3	每接缝（抽查 10%）	1	用钢板尺和塞尺量

注：1 两个伸缩缝之间的为一个验收批。

2 现场浇注的地袱、缘石、挂板的允许偏差可参照本款办理。

19.6.4 伸缩缝必须全部贯通，并与主梁伸缩缝相对应。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

19.6.5 地袱、缘石、挂板等水泥混凝土构件不得有空洞、露筋、蜂窝、麻面、缺棱、掉角等缺陷；安装的线型应流畅平顺。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

19.7 防护设施

主控项目

19.7.1 混凝土栏杆、防撞护栏、防撞墩、隔离墩的强度应符合设计要求，安装必须牢固、稳定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查混凝土试件强度试验报告。

19.7.2 金属栏杆、防护网的品种、规格应符合设计要求，安装必须牢固。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、用钢尺量、检查产品合格证、检查进场检验记录、用焊缝量规检查。

19.7.3 防护设施伸缩缝必须全部贯通，并与主梁伸缩缝相对应。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

一般项目

19.7.4 混凝土栏杆允许偏差应符合表 19.7.4-1 的规定。栏杆安装允许偏差应符合表 19.7.4-2 的规定。

表 19.7.4-1 混凝土栏杆允许偏差

项 目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
断面尺寸	宽	±4	每件（抽查 10%， 且不少于 5 件）	1	用钢尺量
	高			1	
长度		0 —10		1	用钢尺量
侧向弯曲		L/750		1	沿构件全长拉线，用钢尺量（L 为构件长度）

表 19.7.4-2 栏杆安装允许偏差

项 目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
直顺度	扶手	4	每跨侧	1	用 10m 线和钢尺量

垂直度	栏杆柱	3	每柱（抽查 10%）	2	用垂线和钢尺量，顺、横桥轴方向各 1 点
栏杆间距		±3	每柱（抽查 10%）	1	用钢尺量
相邻栏杆扶	有柱	4	每处（抽查 10%）		
手高差	无柱	2			
栏杆平面偏位		4	每 30m	1	用经纬仪和钢尺量

注：现场浇注的栏杆、扶手和钢结构栏杆、扶手的允许偏差可参照本款办理。

19.7.5 金属栏杆、防护网，必须按设计要求做防护，不得漏涂、剥落。

检查数量：抽查 5%。

检验方法：观察、用涂层测厚检查。

19.7.6 防撞护栏、防撞墩、隔离墩允许偏差应符合表 19.7.5 的规定。

表 19.7.6 防撞护栏、防撞墩、隔离墩允许偏差

项目	允许偏差（mm）	检验频率		检验方法
		范围	点数	
直顺度	5	每 20m	1	用 20m 线和钢尺量
平面偏位	4	每 20m	1	经纬仪放线,用钢尺量
预埋件位置	5	每件	2	经纬仪放线,用钢尺量
断面尺寸	±5	每 20m	1	用钢尺量
相邻高差	3	抽查 20%	1	用钢板尺和钢尺量
顶面高程	±10	每 20m	1	用水准仪测量

19.7.7 防护网安装允许偏差应符合表 19.7.7 的规定。

表 19.7.7 防护网安装允许偏差

项目	允许偏差（mm）	检验频率		检验方法
		范围	点数	
防护网直顺度	5	每 10m	1	用 10m 线和钢尺量
立柱垂直度	5	每柱（抽查 20%）	2	用垂线和钢尺量,顺、横桥轴方向各 1 点
立柱中距	±10	每处（抽查 20%）	1	用钢尺量
高度	±5			

19.7.8 防护网安装后，网面应平整，无明显翘曲、凹凸现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

19.7.9 混凝土结构表面不得有麻面、缺棱、掉角等缺陷，线型应流畅平顺。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

19.8 人行道

主控项目

19.8.1 人行道结构材质和强度应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查产品合格证和试件强度试验报告。

一般项目

19.8.2 人行道铺装允许偏差应符合表 19.8.2 的规定。

表 19.8.2 人行道铺装允许偏差

项目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
人行道边缘平面偏位	5	每 20m 1 个断面	2	用 20m 线和钢尺量
纵向高程	+10, 0		2	用水准仪测量
接缝两侧高差	2		2	
横坡	±0.3%		3	
平整度	5		3	用 3m 直尺、塞尺量

19.8.3 铺砌必须平整稳定，灌缝饱满，不得有松动。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

20 附属结构

20.1 一般规定

20.1.1 附属结构施工涉及模板与支架、钢筋、混凝土、砌体、钢制构件质量检验除应符合本规范第3、4、5、6、7、8、13章有关规定外，还应符合本章规定。

20.1.2 隔音和防眩装置应在基础混凝土达到设计强度后，方可安装。施工中应加强产品保护，不得损伤隔音和防眩板面及其防护涂层。

20.1.3 防眩板安装应与桥梁线型一致，防眩板的荧光标识面应迎向行车方向，板间距、遮光角应符合设计要求。

20.1.4 梯道平台和阶梯顶面应平整，不得反坡造成积水。

20.1.5 台后搭板下的回填土应分层填筑压实，填土预压沉降量控制应在施工搭板前完成。

20.1.6 现浇桥头搭板基底应平整、密实，在砂土上浇筑应铺3~5cm厚水泥砂浆垫层。

20.1.7 灯柱、灯杆的电气装置及其接地装置必须符合设计要求，并符合相关的国家现行标准。

20.1.8 防冲刷结构的基础埋置深度及地基承载力应符合设计要求。

20.1.9 防冲刷结构下填土密实度应达到设计要求，对坡面刷坡整平后方可砌筑。

20.2 隔音和防眩装置

主控项目

20.2.1 声屏障的降噪效果应符合设计要求。

按环保或设计要求方法检测。

20.2.2 隔音与防眩装置安装应符合设计要求，安装必须牢固、可靠。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、用钢尺量、用焊缝量规检查、手扳检查、检查施工记录。

一般项目

20.2.3 隔音与防眩装置防护涂层厚度应符合设计要求，不得漏涂、剥落，表面不得有气泡、起皱、裂纹、毛刺和翘曲等缺陷。

检查数量：抽查20%，且同类构件不少于3件。

检验方法：观察、涂层测厚仪检查。

20.2.4 防眩板安装应与桥梁线型一致，板间距、遮光角应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、用角度尺检查。

20.2.5 声屏障安装允许偏差应符合表20.2.5的规定。

表 20.2.5 声屏障安装允许偏差

项 目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
中线偏位	10	每柱（抽查30%）	1	用经纬仪和钢尺量
顶面高程	±20	每柱（抽查30%）	1	用水准仪测量
金属立柱中距	±10	每处（抽查30%）		用钢尺量
金属立柱垂直度	3	每柱（抽查30%）	2	用垂线和钢尺量，顺、横桥各1点
屏体厚度	±2	每处（抽查15%）	1	用游标卡尺量
屏体宽度、高度	±10	每处（抽查15%）	1	用钢尺量

20.2.6 防眩板安装允许偏差应符合表22.2.6的规定。

表 20.2.6 防眩板安装允许偏差

项 目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
防眩板直顺度	8	每跨侧	1	用 10m 线和钢尺量
垂直度	5	每柱 (抽查 10%)	2	用垂线和钢尺量, 顺、横桥各 1 点
立柱中距	±10	每处 (抽查 10%)	1	用钢尺量
高度				

20.3 梯道

主控项目

20.3.1 梯道的材料型式、规格应符合设计要求。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 对照设计文件, 检查材料合格证书、进场验收记录和施工记录; 观察。

20.3.2 砌筑梯道的基础密实度应满足设计要求。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 按北京市《城市道路工程施工质量检验标准》中规定的方法检验。

一般项目

20.3.2 混凝土梯道抗磨、防滑设施应符合设计要求。抹面、贴面面层与底层粘结牢固。

检查数量: 检查梯道数量的 20%。

检验方法: 观察、小锤敲击。

20.3.3 混凝土梯道允许偏差应符合表 20.3.3 的规定。

表 20.3.3 梯道允许偏差

项目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
踏步高度	±5	每跑台阶抽查 10%	2	用钢尺量
踏面宽度	±5		2	用钢尺量
防滑条位置	5		2	用钢尺量
防滑条高度	±3		2	用钢尺量
台阶平台尺寸	±5	每个	2	用钢尺量
坡道坡度	±2%	每跑	2	用坡度尺量

注: 应保证平台不积水, 雨水可由上向下自流出。

20.3.4 钢梯道梁制作允许偏差应符合表 20.3.4 的规定。

表 20.3.4 钢梯道梁制作允许偏差

项 目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验频率
		范围	范围	
梁高	±2	每件	2	用钢尺量
梁宽	±3		2	
梁长	±5		2	
梯道梁安装孔位置	±3		2	
对角线长度差	4		2	
梯道梁踏步间距	±5		2	
梯道梁纵向挠曲	≤L/1000, 且 ≥10		2	沿全长拉线, 用钢尺量

踏步板不平直度	1/100		2	
---------	-------	--	---	--

20.3.5 钢梯道安装允许偏差应符合表 20.3.5 的规定。

表20.3.5 钢梯道安装允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
梯道平台高程	±15	每件	2	用水准仪测量
梯道平台水平度	15①			沿全长拉线，用钢尺量
梯道侧向弯曲	10			用经纬仪测量
梯道轴线对定位轴线的偏位	5			用钢尺量
梯道栏杆高度和立杆间距	±3	每道		用水准仪测量
无障碍C型坡道和螺旋梯道高程	±15			

注：① 应保证梯道平台不积水，雨水可由上向下流出梯道。

20.4 桥头搭板

主控项目

20.4.1 桥头搭板下填料密实度必须满足设计要求。

检查数量和检验方法：按北京市《城市道路工程施工质量检验标准》检查。

20.4.2 基础顶面平整、密实。

检查数量和检验方法：按北京市《城市道路工程施工质量检验标准》检查。

一般项目

20.4.3 桥头搭板允许偏差应符合表 20.4.3 的规定。

表 20.4.3 混凝土桥头搭板（预制或现浇）允许偏差

项目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
宽度	±10	每块	2	用钢尺量
厚度	±5		2	
长度	±10		2	
顶面高程	±2		3	用水准仪测量，每端 3 点
轴线偏位	10		2	用经纬仪测量
板顶纵坡	±0.3%		3	用水准仪测量，每端 3 点

20.4.4 混凝土搭板、枕梁不得有蜂窝、露筋，板的表面应平整，板边缘应直顺。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

20.4.5 搭板、枕梁支承处接触严密、稳固，相邻板之间的缝隙应嵌填密实。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

20.5 防冲刷结构

一般项目

20.5.1 锥坡、护坡、护岸允许偏差应符合表 20.5.1 的规定。

表 20.5.1 锥坡、护坡、护岸允许偏差

项目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
顶面高程	±50	每个, 50m	3	用水准仪测量
表面平整度	30	每个, 50m	3	用 2m 直尺、钢尺量
坡度	不陡于设计	每个, 50m	3	用钢尺量
厚度	不小于设计	每个, 50m	3	用钢尺量

注: 1 不足 50m 部分, 取 1~2 点。

2 海漫结构允许偏差可参照本表 1、2、4 项执行。

20.5.2 导流结构允许偏差应符合表 20.5.3 的规定。

表 20.5.2 导流结构允许偏差

项目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
平面位置		30	每个	2	用经纬仪测量
长度		0 -100		1	用钢尺量
断面尺寸		不小于设计		5	用钢尺量
高程	基底	不高于设计		5	用水准仪测量
	顶面	±30			

20.6 照明系统

主控项目

20.6.1 电缆、灯具等的型号、规格、材质、性能和数量等应符合设计要求。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 检查产品出厂合格证和进场验收记录。

20.6.2 电缆接线应正确, 接头应作绝缘保护处理, 严禁漏电。接地电阻必须符合设计要求。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 观察、用电器仪表检测。

一般项目

20.6.3 电缆铺设位置正确, 并应符合国家现行标准的规定。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 观察、检查施工记录。

20.6.4 灯杆(柱)金属构件必须做防腐处理, 涂层厚度应符合设计要求。

检查数量: 抽查 10%, 且同类构件不少于 3 件。

检验方法: 观察、用干膜测厚仪检查。

20.6.5 灯杆、灯具安装位置应准确、牢固。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 观察、螺栓用扳手检查、焊缝用量规量测。

20.6.6 照明设施安装允许偏差应符合表 20.6.6 的规定。

表 20.6.6 照明设施安装允许偏差

项目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
灯杆地面以上高度	±40	每杆(柱)	1	用钢尺量
灯杆(柱)竖直度	H/500		2	用经纬仪横纵测量

平面位置	纵向	20		1	经纬仪放线,用钢尺量
	横向	10			

注：表中 H 为灯杆高度。

20.7 抗震设施

主控项目

20.7.1 抗震设施的型式和规格必须符合设计要求。

检验数量：全数检验

检验方法：观察、钢尺量测。

20.7.2 抗震挡块与梁体之间的间隙应符合设计要求且不小于 5cm，不得有杂物堵塞。

检验数量：全数检验

检验方法：观察

20.7.3 抗震拉筋预留量应符合设计要求。

检验数量：全数检验

检验方法：观察、钢尺量测。

一般项目

20.7.4 抗震设施的允许误差应符合表 20.7.4 的规定。

表 20.7.4 抗震设施允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
抗震设施尺寸	长	+20 0	每个抗震设施	2	用钢尺量，两侧各 1 点
	宽	+10 0		2	用钢尺量，两端各 1 点
	高	+5 0		2	
抗震设施轴线偏位		5		2	用经纬仪测量，纵横各 1 点
抗震设施顶面高程		+ 10 0		1	用水准仪测量，中间 1 点

20.8 结构防雷接地

主控项目

20.8.1 桥梁结构的防雷接地措施，必须符合设计要求。

检查数量：全部

检验方法：接地电阻测试检查。

21 装饰与装修

21.1 一般规定

21.1.1 饰面与涂装材料的性能与环保要求应符合国家现行标准的规定，其品种、规格、强度和镶贴、涂饰方法以及图案等均应符合设计要求。

21.1.2 饰面与涂装应在主体或基层质量检验合格后方可施工。饰面与涂装施工前，应将基体表面的砂浆、灰尘、污垢、油渍等清理干净。

21.1.3 饰面与涂装施工时的环境温度和湿度应符合下列规定；

- 1 抹灰、镶贴板块饰面不宜低于 **5℃**；
- 2 涂装不宜低于 **8℃**；
- 3 胶结剂饰面不宜低于 **10℃**；
- 4 施工环境相对湿度不宜大于 **80%**。

21.2 水泥砂浆抹面

主控项目

21.2.1 砂浆的强度应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查试件强度试验报告。

21.2.2 水泥砂浆面层不得有裂缝，各抹面层之间及其与基层之间应粘结牢固，不得有脱层、空鼓等现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、用小锤轻击。

一般项目

21.2.3 普通抹面表面应光滑、洁净、颜色均匀、无抹纹，抹面分隔条的宽度和深度应均匀一致，无错缝、缺棱掉角。

检查数量：按每 **500m²** 为一个检验批，不足 **500m²** 的也为一个检验批，每个检验批每 **100m²** 至少检验一处，每处不小于 **10m²**。

检验方法：观查、用钢尺量。

21.2.4 普通抹面允许偏差应符合表 **21.2.4** 的规定。

表 **21.2.4** 普通抹面允许偏差

项 目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范 围	范 围	
平整度	4	每跨、侧	4	用 2m 直尺和塞尺量
阴阳角方正	4		3	用 200mm 直角尺量
墙面垂直度	5		2	用 2m 靠尺量

21.2.5 装饰抹面应符合下列规定：

- 1 水刷石应石粒清晰，均匀分布，紧密平整，应无掉粒和接茬痕迹。
- 2 水磨石应表面平整、光滑，石子显露密实均匀，应无砂眼、磨纹和漏磨处。分格条位置准确、直顺。

3 剁斧石应剁纹均匀、深浅一致、无漏剁处，不剁的边条宽窄应一致，棱角无损坏。

检查数量：按每 **500m²** 为一个检验批，不足 **500m²** 的也为一个检验批，每个检验批每 **100m²**

至少检验一处，每处不小于 10m^2 。

检验方法：观察、钢尺量。

21.2.6 装饰抹面偏差应符合表 **21.2.6** 的规定。

表 21.2.6 装饰抹面允许偏差

项目	允许偏差 (mm)			检验频率		检 验 方 法
	水磨石	水刷石	剁斧石	范围	点数	
平整度	2	3	3	每跨、侧	4	用 2m 直尺和塞尺量
阴阳角方正	2	3	3		2	用 200mm 直角尺量
墙面垂直度	3	5	4		2	用 2m 靠尺量
分格条平直	2	3	3		2	拉 2m 线 (不足 2m 拉通线), 用钢尺量

21.3 镶饰面板和贴饰面砖

主控项目

21.3.1 饰面所用的材料（饰面板、砖，找平、粘结、勾缝等材料）其品种、规格和技术性能应符合设计要求及国家现行标准规定。

检查数量：按进场的批次和产品的抽样检验方案确定。

检验方法：观察、用钢尺或卡尺量、检查产品合格证、进场验收记录、性能检测报告和复验报告。

21.3.2 饰面板镶安必须牢固。镶安饰面板的预埋件（或后置预埋件）、连接件的数量、规格、位置、连接方法和防腐处理应符合设计要求。后置预埋件的现场拉拔强度应符合设计要求。

检查数量：每 100m^2 至少抽查一处，每处不小于 10m^2 。

检验方法：手扳、检查进场验收记录和现场拉拔强度检测报告、检查施工记录。

21.3.3 饰面砖粘贴必须牢固。

检查数量：每 300m^2 （不足 300m^2 按 300m^2 计）同类墙体为 **1** 组，每组取 **3** 个试样。

检验方法：检查样件粘结强度检测报告和施工记录。

一般项目

21.3.4 镶饰面板的墙（柱）应表面平整、洁净、色泽协调，石材表面不得有起碱、污痕，无显著的光泽受损处，无裂痕和缺损；饰面板嵌缝应平直、密实，宽度和深度应符合设计要求，嵌填材料应色泽一致。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、钢尺量。

21.3.5 贴饰面砖的墙（柱）应表面平整、洁净、色泽一致，镶贴无歪斜、翘曲、空鼓、掉角和裂纹等现象。嵌缝应平直、连续、密实、宽度和深度一致。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、用小锤轻击。

21.3.6 饰面允许偏差应符合表 **21.3.6** 的规定。

表 21.3.6 饰面允许偏差

项目	允许偏差（mm）						检验频率		检验方法
	天然石			人造石		饰面砖	范围	点数	
	镜面、光面	粗纹石麻面 条纹石	天然石	水磨石	水刷石				
平整度	1	3		2	4	2	每跨	4	用 2m 直尺和塞尺量

垂直度	2	3		2	4	2	侧, 每 饰面	2	用 2m 靠尺量
接缝平直	2	4	5	3	4	3		2	拉 5m 线, 用钢尺量, 横竖 各 1 点
相邻板高差	0.3	3		0.5	3	1		2	用钢板尺和塞尺量
接缝宽度	0.5	1	2	0.5	2			2	用钢尺量
阳角方正	2	4		2		2		2	用 200mm 直角尺量

21.4 涂饰质量

主控项目

21.4.1 涂饰材料的材质应符合设计要求。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 检查合格证。

21.4.2 涂料涂刷遍数、涂层厚度均应符合设计要求。

检查数量: 按每 500m² 为一检验批, 不足 500 m² 的也为一个检验批, 每个检验批每 100 m² 至少检验一处。

检验方法: 观察、用干膜测厚仪检查。

21.4.3 涂饰工程的基层应坚实牢固, 表面致密整洁, 无灰尘、油渍等污垢和砂浆流痕。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 观察和检查施工记录。

一般项目

21.4.4 表面应平整光洁, 颜色一致。不得有脱皮、漏刷、反锈、透底、流坠、皱纹等现象。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 观察。

附录 A 桥梁工程质量验收单元的划分

1. 桥梁工程质量验收单元应划分为单位（子单位）工程、分部（子分部）工程、分项工程、检验批。
2. 施工前，施工单位应会同建设单位、监理工程师将工程划分为单位、分部、分项工程和检验批，作为施工质量检验、验收的基础。
3. 单位工程的划分应按下列原则确定：
 - 1) 具有独立使用功能的桥梁应为一个单位工程；
 - 2) 城市互通立交应为一个单位工程；
 - 3) 特大桥可按独立合同段划分单位工程；
 - 4) 当合同文件包含的工程内容较多，或工程规模较大、或由若干独立设计组成时，宜按工程部位或结构形式、每一独立设计将单位工程分成若干子单位工程。
4. 单位（子单位）工程应按工程的结构部位、结构形式划分分部工程。当分部工程较大或较复杂时，可按材料种类、施工特点、施工程序、专业系统及类别划分为若干子分部工程。
5. 分部工程（子分部工程）中，应按主要工种、材料、施工工艺、设备等划分分项工程。分项工程应根据施工条件、质量控制和专业验收需要划定为一个或若干个检验批。
6. 桥梁工程的分部（子分部）工程、分项工程的划分应符合表 2.2.6 的规定。

表 6 城市桥梁分部（子分部）工程与相应的分项工程、检验批对照表

序号	分部工程	子分部工程	分项工程	检验批
1	地基与基础	扩大基础	基坑开挖、地基、回填土方、现浇混凝土（模板与支架、钢筋、混凝土）、砌体	每个基坑
		沉入桩	预制桩（模板、钢筋、混凝土、预应力混凝土）、钢管桩、沉桩	每根桩
		灌注桩	机械成孔、人工挖孔、钢筋笼制作与安装、混凝土	每根桩
		沉井	沉井制作（模板与支架、钢筋、混凝土、钢壳）、浮运、下沉就位、清基与填充	每节、座
		地下连续墙	成槽、钢筋骨架、水下混凝土	每个施工段
		承台	模板与支架、钢筋、混凝土	每个承台
2	下部结构（墩台、索塔）	砌体墩台	石砌体、砌块砌体	每个砌筑段、浇筑段、施工段或每个墩台（柱）、每个安装段（件）
		现浇混凝土墩台（柱）	模板与支架、钢筋、混凝土、预应力混凝土	
		预制混凝土柱	预制柱（模板、钢筋、混凝土、预应力混凝土）、安装	
		台背填土	填土	
		盖梁	模板与支架、钢筋、混凝土、预应力混凝土	每个盖梁
		支座	垫石混凝土、支座安装、挡块混凝土	每个支座
		索塔	现浇混凝土索塔（模板与支架、钢筋、混凝土、预应力混凝土）、钢构件安装	每个浇筑段、每根钢构件
3	上部结构（桥跨承	支架上浇筑混凝土梁（板）	模板与支架、钢筋、混凝土、预应力钢筋	每孔、联、施工段

	重结构)	装配式钢筋混凝土梁(板)	预制梁(板)(模板与支架、钢筋、混凝土、预应力混凝土)、安装梁(板)	每片梁
		悬臂浇筑预应力混凝土梁	0#段(模板与支架、钢筋、混凝土、预应力混凝土)、悬浇段(挂篮、模板、钢筋、混凝土、预应力混凝土)	每个浇筑段
		悬臂拼装预应力混凝土梁	0#段(模板与支架、钢筋、混凝土、预应力混凝土)、梁段预制(模板与支架、钢筋、混凝土)、拼装梁段、施加预应力	每个拼装段
		顶推施工混凝土梁	台座系统、导梁、梁段预制(模板与支架、钢筋、混凝土、预应力混凝土)、顶推梁段、施加预应力	每节段
		钢梁	现场安装	每个制作段、孔、联
		结合梁	钢梁安装、预应力钢筋混凝土梁预制(模板与支架、钢筋、混凝土、预应力混凝土)、预制梁安装、混凝土结构浇筑(模板与支架、钢筋、混凝土、预应力混凝土)	每段、孔
		拱部与拱上结构	砌筑拱圈、现浇混凝土拱圈、劲性骨架混凝土拱圈、装配式混凝土拱部结构、钢管混凝土拱(拱肋安装、混凝土浇筑)、吊杆、系杆拱、转体施工、拱上结构	每个砌筑段、安装段、浇筑段、施工段
		斜拉桥的主梁与拉索	0#段混凝土浇筑(模板与支架、钢筋、混凝土、预应力混凝土)、悬臂浇筑混凝土主梁(模板与支架、钢筋、混凝土、预应力混凝土)、支架上浇筑混凝土主梁(模板与支架、钢筋、混凝土、预应力钢筋)、悬臂拼装混凝土主梁(预制梁段—模板与支架、钢筋、混凝土、预应力混凝土;拼装)、悬拼钢箱梁、支架上安装钢箱梁、结合梁(工字钢梁安装、混凝土结构浇筑—模板与支架、钢筋、混凝土、预应力混凝土)、拉索安装	每个浇筑段、安装段、施工段
		悬索桥的加劲梁与缆索	索鞍安装、主缆架设、主缆防护、索夹和吊索安装、钢加劲梁段拼装	每个制作段、安装段、施工段
4	顶进箱涵		工作坑、滑板、箱涵预制(模板与支架、钢筋、混凝土)、箱涵顶进	每坑、每制作节、顶进节
5	桥梁附属结构	桥面系	排水设施、防水层、桥面铺装层(沥青混合料铺装、混凝土铺装—模板、钢筋、混凝土)、伸缩装置、地袱和缘石与挂板、防护设施、人行道	每个施工段、每孔
		附属结构	隔音与防眩装置、梯道(砌体;混凝土—模板与支架、钢筋、混凝土;钢结构)、桥头搭板(模板、钢筋、混凝土)、防冲刷结构、照明、挡土墙▲	每砌筑段、浇筑段、安装段、每座构筑物
11	装饰与装修		水泥砂浆抹面、饰面板、饰面砖和涂装	每跨、侧、饰面

本规范用词说明

1. 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
 - 1) 表示很严格，非这样做不可的：
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
 - 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
 - 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：
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”。
2. 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

北京市地方标准

城市桥梁工程施工质量检验标准

Check standard for construction

of urban bridge engineering in Beijing

编 号: **DB×××—201×**

备案号: **J ×××—201×**

条文说明

前 言

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定，《城市桥梁工程施工质量检验标准》编制组按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明，供使用者参考。在使用中如发现本条文说明有不妥之处，请将意见函寄北京市政建设集团有限责任公司（邮政编码：**100048**，地址：北京市海淀区三虎桥南路**6**号，E-mail：**JZB@163.com**）。

1 总则

1.0.2 界定本规范的适用地域和工程性质、规模。城市桥梁工程包括高架桥、立交桥、人行天桥等工程。桥梁中、小修工程,可依据合同规定参照使用本标准。本标准未对木桥进行规定。

2 一般规定

2.2 对桥梁工程分部(子分部)工程及相应的分项工程作了原则规定与划分。桥梁工程地域不同特点不同,分项工程的数量、内容会有所不同,因此每一工程开工前,施工单位均宜按本条第**2**款要求,与监理工程师作具体划定。并形成文件,作为工程检查验收依据。

3 支架和拱架

鉴于目前国家和地方出台了一系列相关法律法规,施工单位应引起高度重视,故单成一章。

4 模板

本章适用于现浇和预制的混凝土、钢筋混凝土、预应力混凝土和砌体所用模板设计与施工。本章节内容不是工程实体项目,但考虑到与构造物成型质量、功能作用有着直接重要联系,故此仍列一章。但检验资料可不收入竣工资料,只作为过程控制的一种手段。

4.2.2 根据北京市实际施工情况删去了非刨光模板的验收指标。

5 钢筋

5.2.5 本条规定是参照《钢筋焊接及验收规程》(JGJ 18)、《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(JTG D62)、《公路桥涵施工技术规范》(JTJ 041)和《铁路混凝土与砌体工程施工规范》(TB 10210)相关内容制定的。

条文规定采用绑扎搭接是在确无条件施行焊接时,且直径**25mm**以下的钢筋方可使用。有的规范允许直径为**22mm**或**25mm**,钢筋连接是混凝土结构质量的关键,应严格控制,本规范取上限值。

条文中出现的“在同条件下……”是指钢筋生产厂、批号、级别、直径、焊工、焊接工艺和焊接机等均相同。闪光对焊接头的外观质量和试件检测是参照《钢筋焊接及验收规程》(JGJ 18)制定的,对气压焊接头也适用。

其中帮条焊和搭接焊的焊缝宽度,从**0.7d**增加至**0.8d**;钢筋与钢板进行搭接焊时,焊缝宽度从**0.5d**增加至**0.6d**以上,是依据《钢筋焊接及验收规程》(JGJ 18)制订的。

“锥螺纹套筒接头”连接型式,在桥梁工程中使用较少。本规范只保留了“套筒挤压接头”的内容。鉴于HRB500钢筋在《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(JTG D62)未予选用,因此本规范对HRB500钢筋未进行规定。只对HRB335和HRB400带肋钢筋的接头做了规定。

条文中出现的“在同条件下……”是指同等级、同规格和同接头型式。

关于机械连接的检验规定应按设计要求和《钢筋机械连接通用技术规程》(JGJ 107)、《带肋钢筋套筒挤压连接技术规程》(JGJ 108)规定执行。

5.3.4 保护层厚度是依据《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(JTG D62)制定的。

6 预应力

6.3.1 如混凝土未达到要求的强度即行张拉,混凝土收缩、徐变所引起的预应力损失值将大为增加,同时可使锚下混凝土产生裂纹甚至破碎。依据《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB 50204)规定了构件张拉时的混凝土的最低强度。

7 混凝土

本章适用于城市桥梁一般混凝土、特殊混凝土的施工。

7.1.6 大体积混凝土定义,目前世界各国解释不尽一致,美国混凝土学会规定:“任何就地浇筑的混凝土,必须采取措施解决水化热及随时引起的混凝土内最高温度与外界温度之差将超过 **25℃** 的混凝土,称之为大体积混凝土”。

大体积混凝土中掺膨胀剂,可使混凝土减少收缩而成为补偿收缩混凝土。补偿收缩混凝土可减少当量温差达 **3~5℃**。当量温差系将混凝土收缩的变形,换算为引起同样变形所需的温度。减少收缩变形,能降低混凝土的当量温差。

大体积混凝土在夏期施工同样可采取蓄热保温措施。

7.2.4 混凝土结构表面的空洞、露筋、蜂窝、麻面等缺陷,对于不同结构要求严格程度不同,故在各章节的检验(验收)标准中用词略有区别。要求严格的不允许出现的用“不得”;允许出现,但必须处理的用“应无”表示。

8 砌体

9 基础

9.1.5 桥梁的桩基的荷载试验应由设计人根据水文地质条件结合设计确定是否进行。

10 墩台

10.1.4 采用钢管混凝土墩柱,可提高墩柱承载力和表面质量,应采用微膨胀混凝土,控制钢管内混凝土的饱满度,两者之间有缝隙会降低钢管混凝土的功效。

11 支座

11.2.1 当前支座的种类和规格较多,支座使用必须符合设计要求。支座在安装前必须进行全面检验,不合格者,不得使用。但一些荷载很大的支座,如在本市或相邻省市无条件进行试验,应以其他方式验证。

11.2.3 支座顶面、底面应与梁底或墩台顶面密贴,使支座全面积承受上部构造传递的竖直荷载,以保证支座的承载能力。

12 混凝土梁(板)

本章适用于钢筋混凝土及预应力钢筋混凝土梁(板)式桥的现浇及预制安装、钢与混凝土结合梁、混凝土结合梁的现场施工。

12.4.3 悬浇连续梁合拢前,合拢段两端结构受温度的影响产生纵向伸缩,使合拢间距产生变化,从而导致合拢段混凝土产生裂缝。因此,合拢段的临时锁定应到合拢段混凝土养护到一定强度,并施加预应力后,才能拆除。

12.5.5 悬臂拼装时,随着梁段一对对的安装,悬臂端梁段和已安装的中间梁段的挠度经常在变化,事先绘制主梁安装时的挠度变化曲线,以控制梁段安装高程是必要的。此曲线应由设计提供,当设计未提供时,施工单位应会同设计单位绘制。

12.6.2 预应力连续梁桥在用悬臂拼装时,梁顶部是承受负弯矩,即预应力筋都布置在梁截面上部,两个悬臂在跨中合拢以后,跨中附近变为正弯矩,即该部位梁截面下部成为受拉状态,梁上部变换为受压状态,若在合拢前不采取措施,则原在梁截面上部张拉的预应力筋拉应力松弛,如预应力筋置于明槽内侧可能向上漂浮,如梁下部未曾张拉预应力筋时,则拼装的块件就会折断坠落。

13 钢梁

本章适用于在工厂内焊接制造,在工地用高强度螺栓栓接或焊缝连接的钢梁施工;适用于钢—混凝土结合梁的钢结构制造与安装。桥梁工程中钢护栏、钢支架、照明塔架等其制作、焊接也可参照本章规定执行。本规范未对铆接工艺进行规定。本规范未作规定的,应遵循现行国家标准或其他行业标准的有关规定。

13.1.6 焊接工艺评定报告是编制焊接工艺单的依据,焊接工艺单是焊工操作的唯一依据。通

过评定选择合适的焊接材料、焊接方法、施焊条件及焊接工艺参数，以保证焊接接头的力学性能达到设计要求。

13.1.8 钢梁试拼装是为检查其制作的整体性，试拼装除检查各部尺寸外，还采用试孔器检查板叠孔的通过率。钢梁试拼装记录应包括试拼布置图、轮廓尺寸、主桁拱度、工地栓（钉）孔重合率、磨光顶紧及板缝检查等。

13.3.1 高强螺栓扭矩值采用螺母松扣、回扣法检查时，先在螺栓与螺母的相对位置划一细直线作为标记，然后将螺母拧松，再用扳手拧回原来位置（划线处重合）读得此时扭矩值；采用紧扣法检查时，读取刚刚紧扣微小转动的扭矩值。上述扭矩值读数分别与规定值比较，超拧值或欠拧值均不大于规定值的 **10%**者为合格。

14 结合式梁

本章适用于钢—混凝土结合式梁、混凝土结合式梁的质量检验，并适用于分段架设连梁。

15 拱部与拱上结构

本章适用于砌石及混凝土预制块砌筑拱桥、就地浇筑钢筋混凝土拱桥、装配式拱桥、钢管混凝土拱桥、劲性骨架现浇混凝土拱桥以及转体就位拱桥的拱部与拱上结构施工的质量检验。

16 斜拉桥

本章仅对斜拉桥与其它桥梁的不同之处做出相关规定，有关斜拉桥的基础、墩柱、钢结构、桥面及附属结构与装饰的施工要求可参照本规范的相关规定执行。

斜拉桥检验标准，参照《公路工程质量检验评定标准》（**JTG F80/1**）和《铁路桥涵工程施工质量验收标准》（**TB 10415**）编制。

17 悬索桥

本章仅对悬索桥与其他桥梁的不同之处做出相关规定，相同之处则执行本规范有关章节规定。

悬索桥检验标准，参照《公路工程质量检验评定标准》（**JTG F80 / 1**）编制。

18 顶进箱涵

当新建道路需从现有铁路、道路路基下面通过时，在对原有铁路、道路采取必要的加固措施后，可采取顶入法施工箱涵。顶进箱涵可根据设备和现场条件选用整体顶进法、中继间法、对顶法、多箱分次顶进法、顶拉法、牵引法和气垫法等。

19 桥面系

19.1.4 规定防水层在桥面板或垫层混凝土达到设计强度，并验收合格后施做，是为防止基层混凝土继续水化释水造成防水层粘结不牢；或基层混凝土继续干缩开裂导致防水层开裂。

19.1.5 施工环境气温、雨雪天对防水质量均有影响。

19.6.5 栏杆、防撞、隔离设施首先具有安全防护功能，要求安装、连接牢固；同时在城市桥梁中其观感美也是不容忽视，故对其外观质量要求应从严。

20 附属结构

20.4.1 桥头搭板是防止桥头跳车的设施，因此现浇搭板的基底压实度应符合要求，预制搭板的安装应稳固，而且搭板与路面衔接处的平整度应保证，防止桥头跳车现象外移。

20.6 城市桥梁工程中照明景观，渐显重要，本规范中增加了照明内容。

21 装饰与装修

21.1.2 21.1.3 基体处理和施工温度的控制是保证施工质量的重要条件。

21.2 饰面，参照国家现行标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》（**GB 50210**）编制。