

ICS 65.020
B 31
备案号:0029-2016

DB4201

武汉市地方技术规范

DB4201/T 499—2016

武汉市市政综合管网技术规范

Technical code for municipal integrated pipe network of Wuhan

2016 - 11 - 28 发布

2016 - 12 - 28 实施

武汉市质量技术监督局 发布

目 次

前 言	III
引 言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 总则	2
4 基本规定	2
5 管道综合技术要求	3
5.1 一般规定	3
5.2 管道综合规划	3
5.3 管道综合设计	6
5.4 管道综合维护管理	7
6 给水管道技术要求	8
6.1 一般规定	8
6.2 给水管道规划	8
6.3 给水管道工程设计	9
6.4 给水管道施工及验收	12
6.5 给水管道维护管理	13
7 雨水管道技术要求	14
7.1 一般规定	14
7.2 雨水管道规划	14
7.3 雨水管道工程设计	15
7.4 雨水管道施工及验收	21
7.5 雨水管道维护管理	22
8 污水管道技术要求	22
8.1 一般规定	22
8.2 污水管道规划	22
8.3 污水管道工程设计	23
8.4 污水管道施工及验收	26
8.5 污水管道维护管理	26
9 电力管道技术要求	27
9.1 一般规定	27
9.2 电力管道规划	27
9.3 电力管道工程设计	28
9.4 力管道施工及验收	36
9.5 电力管道维护管理	37

10	道路照明管道技术要求	37
10.1	一般规定	37
10.2	道路照明管道规划	37
10.3	道路照明管道工程设计	38
10.4	道路照明管道施工	41
10.5	道路照明管道维护管理	42
11	信息管道技术要求	42
11.1	一般规定	42
11.2	信息管道规划	43
11.3	信息管道工程设计	43
11.4	信息管道施工与验收	46
11.5	信息管道维护管理	47
12	燃气管道技术要求	48
12.1	一般规定	48
12.2	燃气管道规划	48
12.3	燃气管道工程设计	48
12.4	燃气管道施工及验收	50
12.5	燃气管道维护管理	51
13	热力管道技术要求	51
13.1	一般规定	51
13.2	热力管道规划	51
13.3	热力管道工程设计	51
13.4	热力管道施工及验收	54
13.5	热力管道维护管理	55
14	综合管廊技术要求	55
14.1	一般规定	55
14.2	综合管廊规划	56
14.3	综合管廊工程设计	58
14.4	综合管廊施工及验收	61
14.5	综合管廊维护管理	62

前 言

本规范按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本规范由武汉市城乡建设委员会提出并归口。

本规范起草单位：武汉市规划研究院、中国通信建设集团设计院有限公司，上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司，武汉市管网建设管理站，武汉供电设计院有限公司，武汉德威工程技术有限公司，武汉市给排水工程设计院有限公司，武汉市燃气热力规划设计院有限公司，武汉市政工程设计研究院有限责任公司，武汉愿景城市照明工程勘查设计有限公司。

本规范主要起草人：陈昌伟（后以姓氏笔画为序）、王芳、王建、王中华、王恒栋、王益光、毛毅、毛海泉、方平、邓永高、冯志、任光明、刘振全、刘颖涓、祁峰、李东芝、李永和、吴放、吴思、吴开宇、邱文心、何龙虎、余云进、邹志刚、邹晓斌、汪峰、沈中明、张成、张利、张斐、陈峰、陈琪、林济东、杨天松、周俊、周蓉、郑利、赵红叶、荣茂华、胡晓彬、秦小安、涂峰、黄琦、彭宣、彭沐鑫、蔡建松、熊博。

本规范首次发布。

引 言

国办发[2014]27号《国务院办公厅关于加强城市地下管线建设管理的指导意见》中明确指出“开展各类地下管线标准规范的梳理和制（修）订工作，建立完善地下管线标准体系”，武汉市委市政府随后将“探索制订适应武汉未来发展需要的市政综合管网技术标准和各类专项规划，启动地下管线综合管理信息平台建设”列入2014年主要工作内容之一。武汉市城乡建设委员会给市政府签报中提请组织开展《武汉市市政综合管网技术规范》编制工作。

通过梳理国家标准、行业规范和地方技术规定，同时总结提炼实践经验，编制武汉市市政综合管网技术规范，使市政地下管道标准体系趋向完善统一。本规范覆盖市政给水、雨水、污水、燃气、热力、电力、信息、照明和综合管廊等地下管道全行业，含规划、设计、建设和维护管理等各个环节，注重规范性技术要素和资料性概述要素的编写，规定相互关系，利于管道专业相互参照，共同遵守，减少各自为政、条块分割和多头管理的现象；利于减少管道安全事故，保障城市运行安全，提高城市综合承载能力；利于保证地下管道整体性、系统性、前瞻性及可持续性建设，提高城镇化发展质量。

武汉市市政综合管网技术规范

1 范围

本规范规定了武汉市市政综合管网的总则、基本规定、管道综合技术要求、给水管道技术要求、雨水管道技术要求、污水管道技术要求、电力管道技术要求、道路照明管道技术要求、信息管道技术要求、燃气管道技术要求、热力管道技术要求和综合管廊技术要求。

本规范适用于武汉市行政区域内城镇市政管道综合、给水、雨水、污水、燃气、热力、信息、电力、照明和综合管廊等地下管道工程的规划、设计、建设和维护管理。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 5749 生活饮用水卫生标准
- GB 15558.1 燃气用埋地聚乙烯(PE)管道系统 第1部分:管材
- GB 15558.2 燃气用埋地聚乙烯(PE)管道系统 第2部分:管件
- GB 50010 混凝土结构设计规范
- GB 50011 建筑抗震设计规范(附条文说明)
- GB 50015 建筑给水排水设计规范
- GB 50028 城镇燃气设计规范
- GB 50052 供配电系统设计规范
- GB 50093 自动化仪表工程施工及质量验收规范
- GB 50140 建筑灭火器配置设计规范(附条文说明)
- GB 50166 火灾自动报警系统施工及验收规范
- GB 50168 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范(附条文说明)
- GB 50208 地下防水工程质量验收规范
- GB 50217 电力工程电缆设计规范(附条文说明)
- GB 50223 建筑工程抗震设防分类标准(附条文说明)
- GB 50243 通风与空调工程施工质量验收规范
- GB 50275 风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范(附条文说明)
- GB 50303 建筑电气工程施工质量验收规范
- GB 50374 通信管道工程施工及验收规范
- GB 50608 纤维增强复合材料建设工程应用技术规范
- GB 50838 城市综合管廊工程技术规范
- GB/T 3091 低压流体输送用焊接钢管
- GB/T 8163 输送流体用无缝钢管
- GB/T 9711 石油天然气工业 管线输送系统用钢管
- GB/T 13793 直缝电焊钢管
- GB/T 17219 生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准

GB/T 21448 埋地钢质管道阴极保护技术规范
GB/T 21873 橡胶密封件 给、排水管及污水管道用接口密封圈 材料规范
CJ 343 污水排入城镇下水道水质标准
CJJ 28 城镇供热管网工程施工及验收规范
CJJ 33 城镇燃气输配工程施工及验收规范
CJJ 34 城镇供热管网设计规范
CJJ 63 聚乙烯燃气管道工程技术规程(附条文说明)
DL/T 5161 (所有部分) 电气装置安装工程 质量检验及评定规程
DL/T 5221 城市电力电缆线路设计技术规定
YD 5102 通信线路工程设计规范
YD 5178 通信管道人孔和手孔图集
YD/T 5151 光缆进线室设计规定(附条文说明)
中华人民共和国建设部令 第136号 城市地下管线工程档案管理办法
WJG220-2012 武汉地区市政管线检查井技术规定
武汉市人民政府令第225号 武汉市城市管线管理办法

3 总则

- 3.1 为建立统一的地下市政管道技术标准体系，保障武汉市健康发展，制定本规范。
- 3.2 城市地下管道建设管理遵循如下基本原则：规划引领，统筹建设；强化管理，消除隐患；因地制宜，创新机制；落实责任，加强领导。
- 3.3 武汉市市政综合管网工程的规划、设计、施工和管理除应执行本规范外，尚应符合国家现行有关规范、标准的规定。

4 基本规定

- 4.1 武汉市人民政府是城市基础设施建设体系构建的责任主体，应建立地下管道综合管理协调机制。
- 4.2 武汉市建设行政主管部门负责全市市政管道建设的统一管理和综合协调。
- 4.3 武汉市规划行政主管部门负责统筹城市管道的规划管理。
- 4.4 武汉市水务、城管、经济和信息化等部门应组织编制各类市政管道专项规划。给水、雨水、污水、燃气、热力、电力、照明、信息及综合管廊等专项规划应以武汉市城乡规划、土地利用总体规划及城市交通体系规划等上位规划为依据，有前瞻性的科学规划，以城市安全为重，充分尊重自然。
- 4.5 新（改、扩）建市政道路，给水、雨水、污水、燃气、热力、电力、照明、信息及综合管廊等管道应当与道路同步规划、同步立项、同步设计、同步施工、同步验收、同步移交竣工档案。
- 4.6 市政管道设计年限应符合城市总体规划的要求。管道敷设在市政道路车行道下时，管道设计年限还应与道路设计年限相适应。新（改、扩）建市政道路工程交付使用后，5年内不得开挖。
- 4.7 市政地下管道工程应在覆土施工前进行跟踪测量，准确完整地记录管道类别、材质、规模、埋深等特征信息。
- 4.8 市政地下管道工程测量、规划、综合、设计和建设等部门应具备相应资质，依法工作，并接受监督管理。
- 4.9 武汉市建设行政主管部门负责建立城市地下管道综合信息平台，并负责数据更新、维护和管理。相关部门共建共享信息资源。
- 4.10 武汉市市政管道的平面位置和竖向高程采用全市统一的WH2000平面坐标系统和1985国家高程基准。

5 管道综合技术要求

5.1 一般规定

5.1.1 为合理利用城市用地，应统筹安排工程管道在城市地上和地下空间位置，协调工程管道之间以及市政工程管道与其他各项工程之间的关系。

5.1.2 本要求适用于武汉市城镇规划阶段（含总体规划、分区规划、修建性详细规划）、市政工程初步设计阶段及施工图设计阶段的管道综合。

5.1.3 武汉市市政工程管道综合坚持整体规划-分期建设，先地下-后地上，近-远期结合并考虑远景发展需要的原则，保证城市地下管道良好的整体性、系统性和可持续发展性。

5.2 管道综合规划

5.2.1 市政工程管道宜规划在地下敷设。

5.2.2 市政工程管道综合规划应以行业管道规划为依据，与城市资源分布、用户位置、水文地理、轨道交通工程、道路交通、城市景观、海绵城市、综合防灾和城市地下空间利用规划等相协调。

5.2.3 各类市政工程管道骨干工程宜结合城市路网均衡错位布置，合理利用道路地下资源，全面统筹，避免在同一道路过于集中，减少事故连坐影响。

5.2.4 市政管道综合规划除要求安全优先外，还要求检修影响小。

5.2.5 市政工程管道综合应优先保证重力自流管道的敷设要求。

5.2.6 自来水输（配）水干管、天然气干管、电力高压输（配）电网、信息管群骨（主）干线宜沿路幅 40 m 及以上城市道路敷设。

5.2.7 沿城市道路规划的工程管道的位置宜相对固定，一般应与道路中心线平行，不宜从道路一侧转到另一侧。

5.2.8 总体规划和分区规划阶段管道综合规划，以统筹管道路由和控制管道规模为主；修建性详细规划阶段管道综合规划，落实并深化总规要求，进行道路管道平面和道路管道横断面规划，并确定重力流管道高程。

5.2.9 道路宽度不足 40 m 时，各类市政管道宜单排布置。管道沿道路布置方位宜符合表 1 的规定。

表1 市政管道沿城市道路布置方位

管道名称	布置方向*	管道名称	布置方向
给水管道	东侧、南侧	电力管道	西侧、北侧
燃气管道	东侧、南侧	信息管道	西侧、北侧
再生水管道	东侧、南侧	热力管道	西侧、北侧
雨水管道	东侧、南侧	污水管道	西侧、北侧

注：布置方向*是以道路中心线为界。

5.2.10 道路宽度大于等于 40 m 时，电力、信息、给水、雨水管道一般宜采用双侧布管，污水和燃气管道应根据需要决定是否双侧布管。当采用单侧布管时，在道路交叉口、小区进出通道或重要用户等有需求处敷设市政过街支管。

5.2.11 市政管道从道路边线向道路中心线方向平行布置的次序宜为：电力管道、信息管道、给水配水管道、中（低）压燃气管道、再生水管道、热力管道、高压或次高压燃气管道、输水管道、污水管道、雨水管道。

5.2.12 工程管道在道路下面的规划位置，宜位于人行道或非机动车道下。当位置受限时，管道可布置在城市绿化带内，绿化带内所种植物不应对市政管道产生不利影响。非重要道路可以在机动车道下布置管道。城市重要道路【快速路、主干道（含交通型干道）、重要景观道路等】，机动车道下不宜布置工程管道检查井。

5.2.13 应根据土壤性质和地面承受荷载大小确定管道的覆土深度。当市政管道交叉敷设时，管道自地表面向下的排列顺序宜为：信息管道、电力管道、热力管道、燃气管道、给水管道、再生水管道、雨水管道、污水管道。

5.2.14 工程管道之间及其与建（构）筑物之间的最小水平净距应符合表 2 的规定。当受道路宽度、断面以及现状工程管线等因素限制难以满足要求时，可根据实际情况采取安全措施后减少其最小水平净距。

5.2.15 对于埋深大于相邻建（构）筑物基础的工程管道，其与建（构）筑物之间的最小水平距离，应按公式（1）计算，并折算成水平净距后与表 2 的数值比较，采用其较大值。

$$L = \frac{(H - h)}{\tan \varphi} + \frac{B}{2} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- L*—管道中心至建（构）筑物基础边水平距离（m）；
- H*—管道敷设深度（m）；
- h*—建（构）筑物基础底砌置深度（m）；
- B*—开挖管廊宽度（m）；
- φ —土壤内摩擦角（°）。

5.2.16 当遇下列情况之一时，工程管线宜采用综合管廊敷设：

- a) 交通流量大或地下管线密集的城市道路以及配合地铁、地下道路、城市地下综合体等工程建设地段；
- b) 高强度集中开发区域、重要的公共空间；
- c) 道路宽度难以满足直埋或架空敷设多种管线的路段；
- d) 道路与铁路或河流的交叉处或管线复杂的道路交叉口；
- e) 不宜开挖路面的地段。

表2 工程管道之间及其与建（构）筑物之间的最小水平净距(m)

5.3 管道综合设计

5.3.1 初步设计阶段及施工图设计阶段的管道综合，要结合道路工程设计、各专业管线设计，深化管道综合规划阶段内容，保证管道交叉净距、用户（含预留）接口和附属设施定位等，并对组织方案、工艺、工法、时序、工期、概算等进行详细设计。

5.3.2 市政管道综合设计应结合城市道路规划路网，在不妨碍工程管道正常运行、检修和合理占用道路地下空间的情况下，使线路短捷。

5.3.3 应充分利用现状工程管道，当现状工程管道不能满足需要时，应抽换。

5.3.4 当各工程管道竖向高程发生矛盾时，宜按下列原则处理：

- a) 压力管道让重力自流管道；
- b) 临时性管道让永久管道；
- c) 分支管道让主干管道；
- d) 小管径管道让大管径管道；
- e) 易弯曲管道让不易弯曲管道；
- f) 技术要求低的管道让技术要求高的管道；
- g) 拟建管道让现有管道。

5.3.5 工程管道在交叉点的高程应参照重力流管道的高程确定。重力流管道高程应根据其专业系统规划和设计文件确定，不得随意变更。工程管道交叉时的最小垂直净距，应符合表3的规定。

表3 工程管道交叉时的最小垂直净距（m）

上层管道 \ 下层管道	给水管道	污水雨水	热力管道	燃气管道	信息管道		电力管道	再生水管道	综合管廊
					保护管①	保护管②			
给水管道	0.15								
污水、雨水管道	0.4	0.15							
热力管道	0.15	0.15	0.15						
燃气管道	0.15	0.15	0.15	0.15					
信息管道	保护管①	0.15	0.15	0.25	0.25	0.25			
	保护管②								
电力管道	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25		
再生水管道	0.5	0.4	0.15	0.15	0.15	0.15	0.5 [*]	0.15	
综合管廊	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
管沟	0.15	0.15	0.15	0.5	0.25	0.25	0.25	0.15	0.5
涵洞(基础底)	0.15	0.15	0.15	0.5	0.25	0.25	0.5	0.15	0.5
电车(轨底)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
铁路(轨顶)	1.2	1.2	1.2	1.5	1.5	1.5	1.2	1.2	1.5
注1：当单项标准中有更详细规定时，以单项标准为准。 注2：照明管道同电力管道。 注3：保护管①指塑料、砼管，保护管②指钢管。 注4：0.5 [*] 用隔板分隔时不得小于0.25 m。 注5：燃气管线采用聚乙烯管材时，燃气管线与热力管线的最小垂直净距应按CJJ63执行。									

5.3.6 应尽量减少城市道路交叉口车行道范围内检查井数量。管道多时宜采用综合管廊。

5.3.7 设置在车行道内的检查井（盖），宜在机动车道标线的中间，避开车行轨迹，应采用具有足够承载力和稳定性良好的井盖与井座，井盖顶面宜与路面持平。位于绿化带内的井盖，不应低于地面。

5.3.8 市政管道支管接户时，垂直于道路红线接出，并应合理避让相交市政干管。用户管道不宜与道路平行敷设于道路红线内。

5.3.9 压力流管道宜保持顺直，避免急弯，减少压力损失。

5.3.10 在隧道、沟槽、竖井、夹层等封闭式电缆通道中，不得布置热力管道，不应有易燃气体或易燃液体的管道穿越。

5.3.11 工程管道最小覆土深度，应根据管材强度、外部荷载和土壤性质等，经计算确定，并不小于表4中规定值，如难以满足表中规定值时，应对管道进行加固处理。

表4 工程管道的最小覆土深度 (m)

管道名称		电力管道	信息管道		热力管道		燃气管道	给水管道	雨水管道	污水管道	再生水管道	综合管廊
			保护管①	保护管②	直埋	管沟						
最小覆土深度	人行非机动车	0.5	0.6	0.5	0.7	0.2	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	2
	机动车道	0.7	0.9	0.6	1	0.5	0.9	0.7	0.7	0.7	0.7	2
注1: 保护管①指塑料、砼管，保护管②指钢管。 注2: 当单项标准中有更详细规定时，以单项标准为准。 注3: 聚乙烯给水管道在车行道下的覆土深度不宜小于1 m。												

5.3.12 沿铁路、公路敷设的工程管线应与铁路、公路线路平行。工程管线与铁路、公路交叉时宜采用垂直交叉方式布置；受条件限制时，其交叉角宜大于60°。

5.3.13 工程管道顶管穿越现状铁路、高速公路和公路，管顶覆土厚度应按不妨碍铁路、高速公路和公路的运行及维护、确保管道安全原则确定，应符合以下规定：

- a) 在铁路下面敷设时，应在轨顶设计高程5 m以下；
- b) 在高速公路下面敷设，应在高速公路路面设计高程3 m以下；
- c) 在公路下面敷设，应在公路路面设计高程2 m以下。

5.3.14 河底敷设的工程管线应选择在稳定河段，管道高程应按不妨碍河道的整治和管道安全的原则确定，并应符合下列规定：

- a) 在I至V级航道下面敷设，其顶部高程应在远期规划航道底标高2.0 m以下；
- b) 在VI、VII级航下面敷设，其顶部高程应在远期规划航道底标高1.0 m以下；
- c) 在其他河道下面敷设，其顶部高程应在河道底设计高程0.5 m以下。

5.3.15 轨道交通站点及道路沿线特殊节点管道综合设计应包括施工组织设计和最终位置设计。施工组织设计含管道临时搬迁，规模按照现状使用管道规模；最终位置设计时，管道按规划规模回到规划指定位置，当管道多时，宜采用综合管廊。

5.3.16 市政工程管道宜平行轨道交通地下站点进行布置，不宜敷设在车站顶板上方。如位置受限，应在车站顶板上方布置管道时，在车站外墙处，工程管道基础应设变形缝，管道应采用柔性接头。

5.3.17 工程管道及附属设施不应直埋敷设在其它管道和附属设施垂直上方。当条件受限工程管道重叠敷设时，应采取安全措施，并通过专家会技术审查方可。

5.4 管道综合维护管理

5.4.1 新建城市道路不应架空敷设电力、信息等市政管线。道路改、扩建工程，原架空线应同步入地。

5.4.2 新建城市道路红线范围以内，不应直埋敷设电力、信息管线。路灯、公安、交管等管线应规范化敷设于管道中。

- 5.4.3 给水、雨水、污水、燃气、热力、电力、照明、信息及综合管廊等市政管道权属单位应根据专项规划，适时编制管道工程年度建设计划。
- 5.4.4 测量现状管道资料不应有遗漏，平面位置调查误差不应大于 ± 150 mm，竖向高程调查误差不应大于 ± 50 mm。
- 5.4.5 工程管道穿越河道、铁路、高速公路和公路时，宜集中采用综合管廊方式统一敷设。管道方案须经相关部门批准。
- 5.4.6 工程管道穿越河道时，电压不高于 10 kv 电缆、信息管道、给水管、热力管、压力小于 0.4 MPa 燃气管、小污水压力管道可随道路桥梁敷设，但应与桥梁同步设计并采取有效的安全防护措施。单独架设管道桥时，应遵守安全规定并经水务部门及城市规划部门批准。
- 5.4.7 市政工程管道应避免穿过重大工程主体结构，应穿过时须专对如流委会认证通过，保证各自运行安全。
- 5.4.8 城市道路新、改、扩建，应同步进行三阶段管道综合。复杂项目管道综合须通过管道专家会论证并报法定部门审批。
- 5.4.9 在实施城市道路工程管道时，应同步埋设地下管道标识器。在聚乙烯（PE）等非金属管道上应设置金属标示带或探测导管。宜埋设地下管道标识器位置：多管线交叉穿越处、三通、四通和阀门、弯头、端堵、保护套管两端、管线穿越河流、穿越铁路公路以及重大工程设施位置点等。
- 5.4.10 全市统一搭建“1+3+N”城市地下管道综合信息平台，实现地下管道信息整体收集和动态综合管理，提高政府决策应急能力和管理效率。
- 5.4.11 市政管道权属单位应及时向市建设行政主管部门上报废弃管道信息，更新信息管理平台，并采取拆除工作井盖、填实井室和修复路面等处理措施。

6 给水管道技术要求

6.1 一般规定

- 6.1.1 给水管道系统应满足城市的水量、水质、水压及城市消防、安全供水的要求，并按城市地形、规划布局、技术经济等因素经综合评价后确定。
- 6.1.2 给水管道应根据其在给水系统中的地位、功能以及对沿线用户的服务功能等，分级为：输水管、配水干管、配水支管及引入管等。
- 6.1.3 给水管道规划、设计、施工、验收、运行、维护及管理应积极采用经实践检验的最新科技成果，引进应用新技术、新工艺、新材料及新设备，推进节能减排及绿色环保。

6.2 给水管道规划

- 6.2.1 给水管道系统规划应利用管道地理信息系统、管道运行监控系统、管道数学模型及漏损检测系统等科技对现有管道进行评估，合理利用已建给水管道工程设施，统一规划。
- 6.2.2 给水管道规划宜采用区块化管理的理念，合理分区，设置流量计量仪表、控制阀门以及监控设施。
- 6.2.3 城市总体规划和给水专项规划用水量预测，采用综合人均生活用水及单位面积工业用水定额指标法。各指标可按表 5 选用。

表5 综合人均生活用水及单位面积工业用水定额表

用水类别	单位	中央活动区	综合组团、新城及城关镇	其它村镇
综合生活	L/d·人	450~300	280~240	160~120
一类工业	m ³ /ha·d	-	40	
二类工业	m ³ /ha·d	-	130~100	
三类工业	m ³ /ha·d	-	220~180	

注1: 浇洒道路、绿地、市政用水按生活、生产总水量的8%确定。
注2: 管网漏失水量及未预见水量按生活、生产总用水量的15%~20%确定。

6.2.4 控制性详细规划水量采用分项指标法预测,各指标可按表6选用。

表6 分析指标定额表

用水类别	单位	主城区	新城及城关镇	其它村镇
居民	L/d·人	220~180	180~160	140~80
教育、医疗、酒店	m ³ /ha·d	90	70	50
行政、商贸、体育文化	m ³ /ha·d	50	40	30
一类工业	m ³ /ha·d	40	40	40
二类工业	m ³ /ha·d	130~100	130~100	130~100
三类工业	m ³ /ha·d	220~180	220~180	220~180
市政交通	m ³ /ha·d	30	25	20
特殊(部队)用地	m ³ /ha·d	50	50	50
仓储	m ³ /ha·d	15	15	15
绿地	m ³ /ha·d	15	15	10

注: 管网漏失水量及未预见水量按生活、生产总用水量的15%~20%确定。

6.2.5 给水管道水质应符合 GB 5749 的规定。

6.2.6 给水管道服务压力标准,应根据给水区域具体情况通过技术经济分析论证确定,管道运行应符合低碳和节能的原则。城镇地形变化较大时,服务压力标准可划区域核定。市政给水管道干管正常给水服务压力不应小于 0.14 兆帕。输配水管道系统运行中,应保证在各种设计工况下,管道不出现负压。

6.2.7 输水管道不宜少于两条,当其中一条发生事故时,另一条管道的事故给水量不应小于正常给水量的 70%。

6.2.8 输水管的根数及管径应满足规划期给水规模和近期建设的要求,宜沿现有或规划道路铺设,并应缩短线路长度,减少跨越障碍的次数。

6.2.9 城镇配水干管应成环状管网布置。

6.2.10 市政道路上给水管管径不宜小于 200 mm。当管径大于等于 800 mm 时,应另增设配水管。

6.2.11 给水管道的管径应通过管网平差计算确定,并且管道设计流速应在经济流速范围内。

6.2.12 给水管道沿线管道外壁两侧 1 m 的范围内为安全保护范围,并设立警示标识。在安全保护范围内,不应埋设线杆、种植深根树木、堆放有毒有害、易燃易爆的物质、其他损坏给水管道或者危害给水管道安全的活动。

6.3 给水管道工程设计

6.3.1 给水管道设计应依据城市总体规划、给水专项规划及给水管道规划，综合考虑安全运行、节能降耗、消防安全等因素，并应符合国家现行有关标准的要求。

6.3.2 给水管道设计时应充分利用现有管网智能化系统，合理确定管网建设及改造设计方案。

6.3.3 工程设计阶段用水量由下列各项组成：

- a) 综合生活用水（包括居民生活用水和公共建筑用水）；
- b) 工业企业用水；
- c) 浇洒道路和绿地用水；
- d) 管网漏损水量；
- e) 消防用水；
- f) 未预见用水。

6.3.4 居民生活用水定额及综合生活用水定额应结合城市总体规划及给水专项规划，本着节约用水的原则，综合分析确定。居民生活用水定额指标可按表7选用，综合生活用水定额可按表8选用。

表7 居民生活用水定额 [L/d·人]

主城区		新城及城关镇		其它村镇	
最高日	平均日	最高日	平均日	最高日	平均日
220~180	190~150	180~160	150~130	140~80	100~60

表8 综合生活用水定额 L/d·人

中央活动区		综合组团、新城及城关镇		其它村镇	
最高日	平均日	最高日	平均日	最高日	平均日
450~300	350~270	280~240	230~190	160~120	120~80

6.3.5 城镇给水的时变化系数、日变化系数应根据城镇性质、规模、国民经济及社会发展、给水系统布局，结合现状给水曲线及日用水变化分析确定。在缺乏实际用水资料情况下，可按表9确定：

表9 日变化系数、时变化系数

中央活动区		综合组团、新城及城关镇		其它村镇	
日变化系数	时变化系数	日变化系数	时变化系数	日变化系数	时变化系数
1.1~1.3	1.2~1.3	1.2~1.3	1.3~1.5	1.3~1.5	1.6~3

6.3.6 从水源至城镇净水厂的原水输水管，其设计流量应按最高日平均时给水量确定，并计入输水管的漏损水量及净水厂自用水量；从净水厂至管网的清水输水管道，其设计流量应按最高日最高时用水条件下，由净水厂负担的给水量计算确定。

6.3.7 配水管网应进行优化设计，在保证设计水量、水压、水质及安全给水的条件下，进行不同方案的技术经济比较。配水管网应按最高日最高时给水量及设计水压进行水力平差计算，并按不同工况要求进行校核。

6.3.8 压力输水管应考虑水流速度急剧变化时产生的水锤，并采取削减水锤的措施。

6.3.9 给水管道的埋设深度，应根据外部荷载、管材性能、抗浮要求及与其它管道交叉等因素确定。常规给水管道最小覆土深度见表4。

6.3.10 给水管道与建（构）筑物、铁路以及和其它工程管道的最小水平净距，应根据建（构）筑物基础、路面种类、卫生安全、管道埋深、管径、管材、施工方法、管道设计压力、管道附属构筑物的大小等因素确定，通常按表2取值。

6.3.11 给水管道与其它管道交叉时的最小垂直净距，应按表3的要求确定。

- 6.3.12 给水管道与污水管道或输送有毒液体管道交叉时，给水管道应敷设在上面，且不应有接口重叠；当给水管道敷设在下面时，除满足第 5.3.5 条外，尚应采用钢管或钢套管，钢套管伸出交叉点的长度，每端不得小于 3 m，钢套管的两端应采用防水材料封闭。
- 6.3.13 管道敷设优先采用明开槽技术；对无条件开挖的地区，宜结合工程环境及管网状况，通过技术经济比较，选用盾构、顶管、水平定向钻进等非开挖技术。
- 6.3.14 埋地输配水干管结构设计使用年限不应低于 50 年。
- 6.3.15 埋地管道结构设计时，应鉴别设计采用管材的刚、柔性。在组合荷载的作用下，对刚性管道应进行强度及裂缝控制核算；对柔性管道，应按管土共同工作的模式进行结构内力分析，核算截面强度、截面环向稳定及变形量。
- 6.3.16 对开槽敷设的管道，应对管道周围不同部位回填土的压实度分别提出设计要求。
- 6.3.17 对非开挖顶进施工的管道，管顶承受的竖向土压力应计入上部土体极限平衡裂面上的剪应力对土压力的影响。对跨越江湖架空敷设的拱形或折线形钢管道，应核算其在侧向荷载作用下，出平面变位引起的 P- Δ 效应。
- 6.3.18 对塑料管进行结构核算时，其物理力学性能指标的标准值，应针对材料的长期效应，按设计使用年限内的后期数值采用。
- 6.3.19 非整体连接管道在垂直及水平方向转弯处、分叉处、管道端部堵头处以及管径截面变化处支墩的设置，应根据管径、转弯角度、管道设计内水压力及接口摩擦力以及管道埋设处的地基及周围土质的物理力学指标等因素计算确定。
- 6.3.20 给水管道井室地基承载力应不小于 100 kPa。
- 6.3.21 输配水管道管材及其接口连接构造等的选择，应根据管径、内压、外部荷载及管道敷设区的地形、地质、管材的供应，按照运行安全、耐久、减少漏损、施工及维护方便、经济合理以及清水管道防止二次污染的原则，进行技术、经济、安全等综合分析确定，管道配件宜采用与管道本体同一材质，柔性接口橡胶密封件应符合 GB/T 21873 中的要求。
- 6.3.22 金属管道应考虑防腐措施。金属管道内防腐宜采用水泥砂浆衬里、液体环氧涂料、无溶剂聚氨酯涂料、熔接环氧粉末涂料涂敷，金属管道外防腐宜采用环氧煤沥青涂料、环氧树脂玻璃钢、聚乙烯防腐层、无溶剂聚氨酯涂料、熔接环氧粉末涂料等。
- 6.3.23 金属管道敷设在腐蚀性土中以及电气化铁路附近或其它有杂散电流存在的地区时，应采取阴极保护措施。
- 6.3.24 输配水管道的管材及金属管道内防腐材料及承插管接口处填充料等应符合 GB/T 17219 的有关规定。
- 6.3.25 输配水管网应根据运行管理及事故检修的需要设置分段或分区阀门，输水管道阀门间宜为 5 km~10 km，配水管道阀门间距宜为 0.5 km~1 km，配水管网上两个阀门之间独立管段内消火栓的数量不宜超过 5 个，并宜在保证调度灵活及满足事故管道需要的前提下，合理控制阀门数量。输水管道的始点、终点、分叉处以及穿越河道、铁路、公路段，应根据工程的具体情况及有关部门的规定设置阀门。
- 6.3.26 输水管道隆起点上应设置通气设施，管道竖向布置平缓时，宜间隔 1 km 左右设一处通气设施。配水管道可根据工程需要设置空气阀。
- 6.3.27 输水管道、配水管网低洼处及阀门间管段低处，根据工程需要设置泄（排）水阀井，每平方公里给水范围内泄水阀不宜少于 1 处。泄（排）水阀的直径，可根据放空管道中泄（排）水所需要的时间计算确定。
- 6.3.28 给水管道直接从市政管网接入小区或建筑物的引入管上应设置低阻力倒流防止器。
- 6.3.29 管网压力、流量及水质监测点应根据管网给水服务面积设置，每 5 平方公里~10 平方公里不应少于一个监测点，管网系统监测点总数不应少于 3 个，在管网末梢位置上应适当增加设置点数。

6.4 给水管道施工及验收

6.4.1 进行基础开挖、支护和降水时，应确保结构自身及其周边环境安全。

6.4.2 管道沟槽底部的开挖宽度，应符合设计要求；设计无要求时可按下式计算确定：

$$B = D_0 + 2(b_1 + b_2 + b_3) \dots\dots\dots (2)$$

式中：

B —管道沟槽底部的开挖宽度（mm）；

D_0 —管道结构外缘宽度（mm）；

b_1 —管道一侧的工作面宽度（mm），可按表10选取；

b_2 —有支撑要求时，管道一侧的支撑厚度，可取150 mm~200 mm；

b_3 —现场浇筑混凝土或钢筋混凝土管渠一侧模板的厚度（mm）。

表10 管道一侧的工作面宽度

管道的外径 D_0 (mm)	管道一侧的工作面宽度 b_1 (mm)		
	混凝土类管道		金属类、化学建材管道
$D_0 \leq 300$	刚性接口	300	250
	柔性接口		
$300 < D_0 \leq 500$	刚性接口	400	300
	柔性接口	300	
$500 < D_0 \leq 1000$	刚性接口	500	400
	柔性接口	400	
$1000 < D_0 \leq 1500$	刚性接口	600	500
	柔性接口	500	
$1500 < D_0 \leq 3000$	刚性接口	800~1000	700
	柔性接口	600	

注1：槽底需设排水沟时， b_1 应适当增加。
 注2：管道有现场施工的外防水层时， b_1 宜取 800 mm。
 注3：采用机械回填管道侧面时， b_1 需满足机械作业的宽度要求。

6.4.3 地质条件良好、土质均匀、地下水位低于沟槽地面高程，且开挖深度在 5 m 以内、沟槽不设支撑时，沟槽边坡最陡坡度应符合下表规定。

表11 深度在 5 m 以内的沟槽边坡最陡坡度

土的类别	边坡坡度（高：宽）		
	坡顶无荷载	坡顶有静荷载	坡顶有动荷载
中密的砂土	1:1	1:1.25	1:1.5
中密的碎石类土（充填物为砂土）	1:0.75	1:1	1:1.25
硬塑的粉土	1:0.67	1:0.75	1:1

表 11 深度在 5 m 以内的沟槽边坡最陡坡度（续）

中密的碎石类土（充填物为黏性土）	1:0.5	1:0.67	1:0.75
硬塑的粉质黏土、黏土	1:0.33	1:0.5	1:0.67
老黄土	1:0.1	1:0.25	1:0.33
软土（经井点降水后）	1:1.25	—	—

6.4.4 施工单位应按照合同、设计文件及有关标准要求，根据建设单位提供的地下管道、建（构）筑物、工程水文地质等资料，组织施工技术管理人员深入沿线调查，做好施工准备工作并应对既有管道进行临时保护，所采取的措施应征求有关单位意见。

6.4.5 市政管道施工时，应按先深后浅，先无压后有压的施工顺序施工。

6.4.6 给水管道铺设完毕并经检验合格后，应及时回填沟槽。回填前，应符合下列规定：

- a) 化学建材管道或管径大于 900 mm 的钢管以及球墨铸铁管等柔性管道在沟槽回填前，应采取措施控制管道的竖向变形；
- b) 雨期施工时应采取措施防止管道漂浮。

6.4.7 给水管道应按设计要求水压试验合格，并网运行前应进行冲洗与消毒，经检验水质达到标准后，方可允许并网通水投入运行。

6.4.8 城镇给水管道工程结构的施工及质量验收应符合下列要求：

- a) 工程采用的成品、半成品及原材料等应符合国家现行相关标准及设计要求，进入施工现场时应进行进场验收，并按国家有关标准规定进行复验；
- b) 对非开挖施工管道，跨越或穿越江河管道等特殊作业，应制定专项施工方案；
- c) 对工程施工的全过程应按国家现行相应施工技术标准进行质量控制；每项工程完成后，应进行检验；相关各分项工程间，应进行交接验收；
- d) 所有隐蔽分项工程，应进行隐蔽验收；未经检验或验收不合格时，不得进行下道分项工程；
- e) 对不合格分项、分部工程通过返修或加固仍不能满足结构安全或正常使用功能要求时，不得验收。

6.5 给水管道维护管理

6.5.1 供水部门应建立给水管道地理信息系统，对区域内给水管道图形及属性数据进行储存和管理，给水管道基础数据覆盖率应达到 100%，准确率 $\geq 98\%$ 。

6.5.2 供水部门应建立管网运行数据监控系统，采集管网运行过程中的压力、水质、流量、漏损、阻力系数、阀门开启度及大用户用水变化规律等数据。

6.5.3 供水部门应采用专业计算机应用软件，建立管网数学模型，包括水力和水质模型。给水管道数学模型与管网地理信息系统应无缝连接。

6.5.4 供水部门应进行优化调度管理，建立调度预案库，在保证城镇给水服务质量的同时降低给水能耗、漏耗。

6.5.5 利用区块化管理办法，对区域给水量进行综合监测和水量平衡管理。同时，对用水大户的用水量管理应采用智能化水表实施运行监控，并按规定的周期对仪表系统进行校验。

6.5.6 管网巡检宜采用周期性分区巡检的方式，巡检周期应根据管道现状、重要程度及周边环境等因素确定。

6.5.7 管道的维护、抢修工程应做好竣工资料的整理工作，工程施工工艺、材料及附件应逐步实现标准化、规范化、科学化。

- 6.5.8 应对在线运行的管道进行定期冲洗，冲洗周期宜为一年，配水管可与消火栓同时冲洗；用户支管可在周期更换水表时冲洗，干管冲洗流速宜大于 1.2 m/s，当管道水质浊度小于 1 NTU 时方可结束冲洗。
- 6.5.9 管道冲洗水量应计入用水量统计中。
- 6.5.10 给水管道中绿化、市政道路喷洒等用水应装表计量，消火栓用水宜装表计量。
- 6.5.11 供水部门应配置智能检漏仪器系统、集成化的检漏车辆及检修车辆等技术设备，并根据国家现行相关标准的要求降低给水管道漏损率，并应控制在允许范围内。
- 6.5.12 输配水干管并网前，宜通过管网数学模型等方法对并网后水流方向、水质变化等情况进行评估，如对管网水质影响较大时应对相关管道进行冲洗。
- 6.5.13 输配水干管并网过程中应加强泵站及阀门的操作管理，防止水锤的危害。
- 6.5.14 二次给水设施接入城镇给水管道时，不得对城镇给水管道水量和水压产生影响。
- 6.5.15 在下列情况下应积极采用不停水施工工艺：
- a) 管道并网及引接分支管时；
 - b) 管网更换干管阀门时；
 - c) 管网抢修、维护时。
- 6.5.16 管道施工验收及维护检修中，宜采用闭路电视管道内部检查系统对管道运行工况进行评估。
- 6.5.17 应积极采用管道清洗、穿插内衬、除锈喷涂聚合物水泥砂浆等非开挖管道修复技术。适时推广穿插法、原位固化法、内衬法、喷涂法等给水管道非开挖修复技术。
- 6.5.18 给水管道系统建设、运营及维护中，应保障现状给水设施安全，并应对相邻设施实施保护。

7 雨水管道技术要求

7.1 一般规定

- 7.1.1 雨水管道工程的规划与设计应以批准的城市总体规划为主要依据，并与城市防洪、河湖水系、道路交通、竖向、环境、卫生、给水、综合管廊、地下空间等专项规划和设计相协调。
- 7.1.2 雨水管道工程规划与设计应遵循尊重自然、全面规划、保护环境、经济可行、综合利用、近远结合的原则。
- 7.1.3 雨水管道系统是城镇内涝防治系统的重要组成部分，是由雨水口、管涵、检查井、出水口等构筑物组成的整套工程设施。

7.2 雨水管道规划

- 7.2.1 雨水管道规划期限宜与城市总体规划期限一致。雨水管道规划应近、远期结合，并兼顾城市远景发展的需要。
- 7.2.2 城乡雨水治理应采取雨水渗透、调蓄、利用和雨水行泄等办法，兴建市政雨水管网和泵站，整治城市内河，并建立内涝防治设施的运行监控体系、预警应急机制以及相应法律法规等。
- 7.2.3 雨水排水分区应根据城市水脉格局、地形、用地布局，结合道路交通、竖向规划及城市雨水受纳水体位置，遵循高水高排、低水低排的原则确定，并宜与河流、沟塘、湖泊等的天然流域分区相一致。
- 7.2.4 雨水管渠系统应按照分散、就近排放的原则，结合地形地势、道路与场地竖向等进行布局。
- 7.2.5 城市雨水系统的服务范围，除规划范围外，还应包括其上游汇流区域。
- 7.2.6 雨水干管应布置在区域内地势较低或便于雨水汇集的地带，当雨水主干通道为现状明渠时，应尽量保留明渠，明渠改暗应以相关法规、管理规定或上位规划为依据。

7.2.7 雨水管应以重力流为主，宜顺坡敷设，不设或少设雨水泵站。当无法采用重力流或重力流不经济时，可采用压力流。

7.2.8 内涝易发、人口密集、地下管道复杂、现有雨水系统改造难度较高的地区，可设置人工蓄水池或调蓄隧道系统，用于削减峰值流量、控制降雨初期的雨水污染或控制合流溢流污染。

7.2.9 雨水管涵出水口位置、形式和出口流速，应根据受纳水体的水质要求、水体的流量、水位变化幅度、水流方向、波浪状况、稀释自净能力、地形变迁和气候特征等因素确定。

7.2.10 武汉市内涝防治重现期为 50 年~100 年。

7.3 雨水管道工程设计

7.3.1 雨水管涵断面尺寸应根据规划期雨水规划的最大秒流量，并考虑城市远景发展的需要确定。

7.3.2 雨水量计算应符合下列要求：

- a) 雨水设计流量应采用数学模型法计算校核，并同步确定相应的径流量、不同设计重现期的淹没范围、水流深度及持续时间等。当汇水面积不超过 2km² 或汇流时间不超过 15min 时，雨水设计流量可采用推理公式法按下式计算：

$$Q = q\psi F \dots\dots\dots (3)$$

式中：

Q —雨水设计流量 (L/s)；

q —设计暴雨强度 [L / (s·hm²)]；

ψ —径流系数；

F —汇水面积 (hm²)。

注：当有允许排入雨水管道的生产废水排入雨水管道时，应将其水量计算在内。

- b) 武汉市暴雨强度计算采用以下公式：

◆当 0.5a ≤ P < 10a 时
$$q = \frac{885(1 + 1.58 \lg p)}{(t + 6.37)^{0.604}} \dots\dots\dots (4)$$

◆当 10a ≤ P < 50a 时
$$q = \frac{577(1 + 0.96 \lg p)}{(t + 2.26)^{0.432}} \dots\dots\dots (5)$$

◆当 P = 100a 时
$$q = \frac{1057}{(t - 0.57)^{0.317}} \dots\dots\dots (6)$$

式中：

q —设计暴雨强度 [L / (s·hm²)]；

p —设计重现期 (年)；

t —降雨历时 (min)。

注：本规范给出选样方法为年最大值法的暴雨强度公式。

- c) 设计暴雨重现期应根据汇流时间、管涵形式、地区重要性和地形条件等因素，经技术经济比较后取值，并利用数学模型按防涝标准校核，确保防涝目标的实现。为更有效的进行城市内涝防治，海绵设施的建设不应降低市政雨水排放系统的设计标准。雨水管涵的设计暴雨重现期取值应根据具体情况结合表 12 的标准取值。下穿通道等设施设计重现期取值不应低于表 13 的标准；

表12 雨水管渠设计暴雨重现期取值

汇流时间 (min)	重现期P (年)		
	一般地区及路段	地形条件调整	防护对象重要性调整
	管涵	不利地区及路段	重要地区及路段
$T \leq 60$	3	+2	+2
$60 < T \leq 120$	4	+2	+2
$120 < T$	5	+2	+2

注：设计暴雨重现期最终取值为综合评估三类因素后取得的累加值。

表13 下穿通道雨水设施设计暴雨重现期取值

下穿道路等级	重现期P (年)
地下通道及下沉广场	30~50
重大下穿工程	100
与地铁及地下商业设施相连的地下通道	50~100

注：下穿通道汇流时间取值不应大于5 min。

- d) 在进行雨水流量计算时，应核实汇水范围内地面种类的组成和比例进行加权平均计算综合径流系数。区域综合径流系数按表 14 取值。当地区加权平均计算值高于 0.7 时，应采用渗透、调蓄等措施，在城市开发建设过程中从源头减排，系统降低综合径流系数。如难以获取区域情况，汇水范围的综合径流系数可按范围内不同用地类别加权平均计算，不同用地类别的径流系数可按表 15 的规定取值。当地区整体改建时，对于相同的设计重现期，改建后的径流量不得超过原有径流量。

表14 综合径流系数

区域情况	综合径流系数 (Ψ)	
	雨水管渠系统	排涝系统
城市建筑密集区	0.6~0.7	0.8~1.0
城市建筑较密集区	0.45~0.6	0.6~0.8
城市建筑稀疏区	0.2~0.45	0.4~0.6

表15 不同用地类别的径流系数取值一览表

用地类别	用地类别代码	径流系数
居住用地	R	0.65~0.75
公共管理与公共服务用地	A	0.6~0.7
商业服务业用地	B	0.75~0.8
工业用地	M	0.7~0.8
物流仓储用地	W	0.7~0.8
交通及公用设施用地	S、U	0.8~0.85
绿地	G	0.1~0.2
其他用地		0.2~0.3

7.3.3 雨水管涵水力计算应符合下列要求:

- a) 雨水管涵的过流能力,应按下式计算

$$Q = Av \cdots \cdots (7)$$

式中:

Q —设计流量(m^3/s);
 A —水流有效断面面积(m^2);
 v —流速(m/s)。

- b) 恒定流条件下雨水管涵的流速,应按下式计算:

$$V = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} I^{\frac{1}{2}} \cdots \cdots (8)$$

式中:

V —流速(m/s);
 R —水力半径(m);
 I —水力坡降;
 n —粗糙系数。

- c) 雨水管涵粗糙系数,宜按表 16 的规定取值:

表16 雨水管涵粗糙系数

管渠类别	粗糙系数n	管渠类别	粗糙系数n
UPVC管、PE管、玻璃钢管	0.009~0.011	陶土管、铸铁管	0.013
石棉水泥管、钢管	0.012	混凝土管、钢筋混凝土管	0.013~0.014

- d) 雨水管道应按满流计算,雨水箱涵超高应不小于 0.2 m;
e) 雨水管道的最大设计流速,应符合金属管道为 10 m/s、非金属管道为 5 m/s 的规定。非金属管道最大设计流速经过试验验证可适当提高;
f) 雨水管道和合流管道在满流时的最小设计流速为 0.75 m/s;
g) 雨水管道采用压力流时,压力管道的设计流速宜采用 0.9 m/s~2 m/s;
h) 在确定雨水管涵等设施规模时,应考虑设施的允许淤积深度对雨水能力的影响。

7.3.4 雨水管涵的断面形状应符合下列要求:

- a) 雨水管涵的断面形状应根据设计流量、埋设深度、工程环境条件,同时结合当地施工、制管技术水平和经济、养护管理要求综合确定,宜优先选用成品管;
b) 大型和特大型管渠的断面应方便维修、养护和管理;
c) 在大型雨水防涝通道设计中,应在断面中采取小流量槽等方式优化常规小流量通行时的管道工况,改善小流量时水力条件。

7.3.5 雨水管道系统之间或合流管道系统之间可根据需要设置连通管,合流制管道不得直接接入雨水到管道系统,雨水管道接入合流制管道时,应设置防止倒灌设施。

7.3.6 不同直径的管道在检查井内的连接,宜采用管顶平接或水面平接。当下游管径小于上游管径时,应采用管底平接。

7.3.7 管道转弯和交接处,其水流转角不应小于 90°。当管径小于或等于 300 mm,跌水水头大于 0.3 m 时,可不受此限制。

7.3.8 接入检查井的支管(接户管或连接管)管径大于 300 mm 时,支管数不宜超过 3 条。

7.3.9 沿规划城市道路敷设的雨水管，应与道路中心线平行，宜布置在便于雨水汇集的慢车道或人行道下。

7.3.10 当压力流管道或可弯曲管道与重力流雨水管交叉时，应避让重力流雨水管；当重力流污水管、合流管道等与雨水重力流管道相遇时，可采用结合井穿越，结合井应适当放大过水断面，保证过流能力不减小，方便疏通、维修，防堵塞，同时注意对包含管道的保护。

7.3.11 雨水管涵平面位置和高程，应根据地形、土质、地下水位、道路情况、原有的和规划的地下设施、接户管的连接、施工条件以及养护管理方便等因素综合考虑确定，管道间最小净距满足表 2 和表 3 的要求，同时兼顾与海绵设施的合理衔接。

7.3.12 雨水管涵穿越铁路、高速公路和公路，宜采用钢筋混凝土管或增加钢套管。

7.3.13 其他附属设施设置应符合下列要求：

- a) 当雨水管涵出水口受水体水位顶托时，应根据地区重要性和积水所造成的后果，设置闸门或泵站等设施；
- b) 重力流管道系统可设排气和排空装置，在倒虹管、长距离直线输送后变化段宜设置排气装置。设计压力管道时，应考虑水锤的影响。在管道的高点以及每隔一定距离处，应设排气装置；排气装置有排气井、排气阀等，排气井的建筑应与周边环境相协调。在管道的低点以及每隔一定距离处，应设排空装置；
- c) 压力管接入自流管渠时，应有消能设施。

7.3.14 立体交叉道路雨水

7.3.14.1 下穿式立体交叉道路引道两端应采取挡水、坡道、梯级、踏步等人工措施，有效封闭和控制汇水面积，减少坡底聚水量。立体交叉下穿道路的低洼段和路堑式路段应设独立的雨水排水分区，严禁分区之外的雨水汇入，并应保证出水口安全可靠。

7.3.14.2 下穿式立体交叉道路宜设置横向截水沟和边沟。截水沟盖和边沟盖的设置，应保证车辆和行人的安全。

7.3.14.3 下穿式立体交叉道路雨水可排入就近水体、雨水管网和调蓄池，出水管的设计，尚应符合下列规定：

- a) 就近排入接纳水体时，出水管末端宜设防倒流装置；
- b) 接入雨水管渠时，出水流量不应超过接纳雨水管渠的雨水能力，出水管末端宜设防倒流装置。

7.3.15 倒虹管

7.3.15.1 雨水管道遇到障碍物，如通过河道、铁路等地下设施时，不能按原有高程埋设，须从障碍物下面绕过时，宜设置倒虹管。

7.3.15.2 通过河道的倒虹管，不宜少于两条；通过谷地、旱沟或小河的倒虹管可采用一条。通过障碍物的倒虹管，应符合与该障碍物相交的有关规定。

7.3.15.3 倒虹管的设计应符合下列要求：

- a) 最小管径宜为 200 mm；
- b) 管内设计流速应大于 0.9 m/s，并应大于进水管内的流速，当管内设计流速不能满足上述要求时，应增加定期冲洗措施，冲洗时流速不应小于 1.2 m/s；
- c) 倒虹管的位置应设置标志，遇冲刷河床应考虑防冲措施；
- d) 倒虹管宜设置事故排出口。

7.3.15.4 合流管道设倒虹管时，应按旱流污水量校核流速。

7.3.15.5 倒虹管进水井的检修室净高宜高于 2 m。进出水井较深时，井内应设检修台，其宽度应满足检修要求。当倒虹管为复线时，井盖的中心宜设在各条管道的中心线上。

7.3.15.6 倒虹管进出水井内应设闸槽或闸门。

7.3.15.7 倒虹管进水井的前一检查井，应设置沉泥槽。

7.3.16 调蓄隧道

7.3.16.1 调蓄隧道用以解决较大范围和区域的系统内涝防治问题。

7.3.16.2 调蓄隧道的调蓄容量应以城镇雨水与污水专项规划为主要依据，结合该地区内涝防治标准、现有雨水系统状况、受纳水体容量和调蓄隧道的功能综合确定。调蓄隧道的主要功能包括：提高区域的防涝标准，降低水浸风险；削减初期雨水直排，实现污染控制。

7.3.16.3 调蓄隧道系统由综合设施、管渠、出口设施、通风设施 and 控制系统组成。

7.3.16.4 调蓄隧道布局应符合下列规定：

- a) 调蓄隧道的位置应根据城市空间布局、排水专项规划和建设条件，通过数据模型模拟，统筹分析确定；
- b) 调蓄隧道的深度应根据排放条件、当地土质、河道、地下空间利用规划、地下市政设施、施工条件、经济水平、养护条件等因素确定。

7.3.16.5 调蓄隧道主体的设计应符合下列规定：

- a) 调蓄隧道主体应根据城市内涝防治需求整体规划，分期实施。近期工程应考虑远期发展，并适当预留接口；
- b) 调蓄隧道主体建设前应结合城市竖向规划对地质条件进行系统评估，应选择岩石层或土壤层修建，并应设置防腐措施；
- c) 调蓄隧道主体的断面形状宜选用圆形。其长度、直径、流量和流速应结合其功能、调蓄能力等进行设计，宜采用水力模型进行模拟优化；
- d) 调蓄隧道主体内应布置防水照明设施和水位、水量监测系统；
- e) 调蓄隧道主体设计时应确定冲洗和清淤的方式和周期，并结合城市污泥处理规划确定清淤污泥的出路；
- f) 应充分考虑隧道的防渗，并设置小流量雨水泵。

7.3.16.6 无污染控制的调蓄隧道出口设施的设计应符合下列规定：

- a) 调蓄隧道的出水宜排往城市下游的大型水系或水体，并避免对排放口周边区域引发连锁性内涝灾害；
- b) 具备条件的地区，调蓄隧道应采用重力流出水；不具备条件的地区，应建设雨水泵站。当调蓄隧道出水口受到受纳水体顶托时，还应设置防倒灌拍门或闸门；
- c) 出水口形式和出口流速，应根据受纳水体的水质要求、水体的流量、水位变化幅度、水流方向、波浪状况、稀释自净能力、地形变迁和气候特征等因素确定；
- d) 出水口应采取防冲刷、消能、加固等措施，宜设置标志。

7.3.16.7 有污染控制要求的调蓄隧道应设置转输泵站或就地处理设施。采用就地处理设施的，其处理构筑物结合主体隧道建设。

7.3.16.8 调蓄隧道应考虑通风设施，通风设施应包括进水衔接渠道的脱气系统和地下管渠系统的通风系统，通风设施的设置应符合下列规定：

- a) 限界渠道内应设置让空气迅速排出的脱气系统，当大量雨水通过竖井跌落进入衔接管渠后，管渠内的空气应能通过脱气通道迅速排出；
- b) 所有地下管渠内应设置通风装置。

7.3.17 检查井设置应符合下列要求：

- a) 检查井的位置，应设在管道交汇处、转弯处、管径或坡度改变处、跌水处以及直线管段上每隔一定距离处；

- b) 重要地区或短时渍涝有严重风险的地区和路段（下穿通道）的检查井应采取加锁设置等措施（固定式井盖），避免其暴雨时溢流；
- c) 检查井宜采用成品井，合流检查井应进行闭水试验；
- d) 检查井在直线管段的最大间距应根据疏通方法等具体情况确定，一般宜按表 17 的规定取值；

表17 检查井最大间距

管径或暗渠净高 (mm)	雨水 (合流) 管最大间距 (m)
200~400	50
500~700	70
800~1000	90
1100~1500	120
1600~2000	120

- e) 在管道转弯处，检查井内流槽中心线的弯曲半径应按转角大小和管径大小确定，但不宜小于大管管径；
 - f) 在雨水管道每隔适当距离的检查井内和泵站前一检查井内，宜设置沉泥槽，深度宜为 0.3 m~0.5 m；
 - g) 在压力管道上应设置压力检查井；
 - h) 高流速雨水管道坡度突然变化的第一座检查井宜采用高流槽雨水检查井，并采取增强井筒抗冲击和冲刷能力的措施，井盖宜采用排气井盖。
- 7.3.18 跌水井设置应符合下列要求：**
- a) 管道跌水水头为 1 m~2 m 时，宜设跌水井；跌水水头大于 2 m 时，应设跌水井。管道转弯处不宜设跌水井；
 - b) 跌水井的进水管管径不大于 200 mm 时，一次跌水水头高度不得大于 6 m；管径为 300 mm~600 mm 时，一次跌水水头高度不宜大于 4 m。跌水方式可采用竖管或矩形竖槽。管径大于 600 mm 时，其一次跌水水头高度及跌水方式应按水力计算确定。
- 7.3.19 雨水口设置应符合下列要求：**
- a) 雨水口的形式、数量和布置，应按汇水面积所产生的流量、雨水口的泄水能力和道路形式等确定。立算式雨水口的宽度和平算式雨水口的开孔长度和开孔方向应根据设计流量、道路纵坡和横坡等参数确定。雨水口宜设置污物截留设施，合流制系统中的雨水口应采取防止臭气外溢的措施；
 - b) 雨水口间距宜为 25 m~50 m，重要路段、地势低洼等区域不应大于 10 m。连接管串联雨水口个数不宜超过 3 个。雨水口连接管长度不宜超过 25 m；
 - c) 当道路两侧建筑物或小区的标高低于路面时，应在入口处设置横向截水沟、多算的平算式雨水口等雨水拦截设施，并通过雨水连接管接入雨水管道；
 - d) 路面交叉口应按竖向设计设置雨水口，并应采取措施防止路段的雨水流入交叉口；
 - e) 雨水口和雨水连接管流量应为雨水管渠设计重现期计算流量的 1.5 倍~3 倍，并应按该地区内涝防治设计重现期进行校核；
 - f) 雨水口的泄水能力，平算式雨水口约为 20 L/s，联合式雨水口约为 30 L/s。大雨时易被杂物堵塞的雨水口泄水能力应乘以 0.5~0.7 的系数。多算式雨水口、立式雨水口的泄水能力经计算确定；
 - g) 道路横坡坡度不应小于 1.5% ，平算式雨水口的算面标高应比周围路面标高低 30 mm~50 mm，并使周围路面坡向雨水口。立算式雨水口进水处路面标高应比周围路面标高低 50 mm。当设置于下凹式绿地中时，雨水口的算面标高应根据雨水调蓄设计要求确定，且

应高于周围绿地平面标高 20 mm~50 mm。重点地段立篦式雨水口应与平算式雨水口联合敷设。结合海绵城市相关措施建设的雨水篦子应结合初期雨水截流等海绵设施适当抬高溢流出水，确保面源污染的削减效率；

- h) 当道路纵坡大于 0.02 时，雨水口的间距可大于 50 m，其形式、数量和布置应根据具体情况和计算确定。坡段较短时可在最低点处集中收水，其雨水口的数量或面积应适当增加；
 - i) 雨水口深度不宜大于 1 m，并根据需要设置沉泥槽。雨水口深度可结合路面结构层厚度和雨水口连接管管径大小适当加大，遇特殊情况需要浅埋时，应采取加固措施；
 - j) 为了减少地面打滑，保障交通安全，雨水口不宜设置在道路曲线段上；
 - k) 面源污染较为严重的地区应考虑在雨水口中设置挂篮等截流污染物的措施，雨后予以清理，削减污染物浓度；
 - l) 海绵设计道路雨水口根据海绵城市的相关标准和规定执行。
- 7.3.20 出水口设置应符合下列要求：
- a) 出水口应采取防冲刷、消能、加固等措施，并设置标志；
 - b) 排入湖泊、水塘、渠道等水体时，雨水出水口应设置缓冲塘，削减排入水体的污染负荷；
 - c) 排水管渠出水口内顶高程宜高于受纳水体的多年平均水位。有条件时宜高于设计防洪水位。

7.4 雨水管道施工及验收

7.4.1 管道的施工方法，应根据管道所处土层性质、管径、地下水位、附近地下和地上建筑物等因素，经技术经济比较，确定采用开槽、顶管或盾构施工等。

7.4.2 雨水管道穿越铁路、高速公路和公路，宜采用非开挖施工，当所穿越铁路、高速公路和公路为规划待建或现状交通允许临时中断时，可采取开挖施工。

7.4.3 沟槽底部的开挖施工，应符合第 6.4.2 和 6.4.3 条要求。

7.4.4 管道铺设的允许偏差应符合表 18 的规定。

表18 管道铺设的允许偏差 (mm)

检查项目		允许偏差		检查数量		检查方法
				范围	点数	
水平轴线		无压管道	15	每节管	1	经纬仪测量或挂中线用钢尺量测
		压力管道	30			
管底高程	$D_i \leq 1000$	无压管道	± 10			
		压力管道	± 30			
	$D_i > 1000$	无压管道	± 15			
		压力管道	± 30			

7.4.5 对于采用顶管、盾构、浅埋暗挖、地表式水平定向钻及夯管等方法进行不开槽施工的室外给排水管道工程，施工前应进行现场调查研究和编制施工方案，同时应根据工程水文地质条件、现场施工条件、周围环境等因素，进行安全风险评估；并制定防止发生事故以及事故处理的应急预案，备足应急抢险设备、器材等物资。

7.4.6 对于采用不开槽施工的室外雨水管网或开槽施工但基础较差的雨水管网，验收之前应进行闭水实验。

7.4.7 为了提高排水箱涵的排涝效率，宜预留检修条件，对于尺寸超过 4 m×2.5 m 的大型排水箱涵，宜设置旁通检修通道。

7.5 雨水管道维护管理

7.5.1 雨水综合管理应按照低影响开发(LID)理念采用源头削减、过程控制、末端处理的方法进行,控制面源污染、防治内涝灾害、提高雨水利用程度。

7.5.2 调蓄隧道工程宜设置集中的控制系统,对系统中的所有连接点和泵站实行24 h自动监测,收集、上报系统实时数据。控制系统应根据系统运行状况,对各部分设施进行自动调控。

7.5.3 当道路断面不利于设置雨水管,或道路无建设计划而雨水管道须先行实施的情况下,可控制雨水管道走廊保证雨水系统的完整。雨水走廊应满足管道断面宽度、管道施工、维护宽度,以及管道对建筑物安全距离要求,并不应小于7 m。

7.5.4 雨水管网关键节点应设置流量监测装置,其监控宜采用自动控制系统,与排水泵站自动控制系统通过遥测、遥讯等方式遥控技术联动。

7.5.5 建立城市内涝防治系统数字化管控平台。集合城市排水数值模拟、地理信息系统、雨量监测、气象监测预报、城镇内涝实时模拟系统、内涝防治应急系统、信息及时发布系统、实时道路监测系统 and 交通管制发布系统等。

8 污水管道技术要求

8.1 一般规定

8.1.1 污水管道的规划与设计应以批准的武汉市城市总体规划与污水管网专项规划为主要依据,并与城市防洪排涝、河道水系、给水、道路交通、竖向、综合管廊及环境卫生等相协调。

8.1.2 城市新建地区和旧城改造地区的排水系统应采用分流制。现有合流制排水系统,应按污水规划的要求逐步进行分流制改造,不具备改造条件的合流制地区可采用截流式合流制排水体制。对水体保护要求高的地区,应采取对初期雨水进行截流、调蓄和处理相结合的措施。

8.1.3 工业废水等接入城镇排水管网系统的水质应按CJ 343要求执行。

8.1.4 合流制区域应优先通过源头减排系统的构建,减少进入合流制管道的径流量,降低合流制溢流总量和溢流频次。

8.1.5 污水管道设计及施工等应在不断总结科研和生产实践经验的基础上,积极采用经过鉴定的、行之有效的新技术、新工艺、新材料、新设备。

8.2 污水管道规划

8.2.1 城市污水分区与系统布局应根据城市的规模、用地规划布局,结合地形地势、风向、受纳水体位置与环境容量、再生利用需求、污泥处理处置出路及经济因素等综合确定。城市污水系统的服务范围,除规划范围外,还应兼顾距离污水处理厂较近、地形地势允许的相邻地区,包括乡村或独立居民点。

8.2.2 城市污水收集、输送应采用管道或暗渠,严禁采用明渠。污水收集系统应根据地形地势进行布置,降低管道埋深。

8.2.3 城镇污水量应由给水工程统一供水的用户和自备水源供水的用户排出的综合生活污水量和工业废水量组成。地下水位较高的地区,污水量还应计入地下水渗入量。地下水渗入量宜根据实测资料确定,当资料缺乏时,可按不低于污水量的10%计入。

8.2.4 城市污水量宜根据城市综合用水量(平均日)乘以城市污水排放系数确定。

8.2.5 城市工业废水量宜根据城市工业用水量(平均日)乘以城市工业废水排放系数,或由城市污水量减去城市综合生活污水量确定。

8.2.6 各类污水排放系数应根据城市历年供水量和污水量资料确定。当资料缺乏时,城市分类污水排放系数可根据城市居住和公共设施水平以及工业类型等,按表19的规定确定。

表19 城市分类污水排放系数

城市污水分类	污水排放系数
城市污水	0.7~0.85
城市综合生活污水	0.8~0.9
城市工业废水	0.6~0.8

注：工业废水排放系数不含石油、天然气开采业和煤炭与其他矿采选业以及电力蒸汽热水产供业废水排放系数，其数据应按厂、矿区的气候、水文地质条件和废水利用、排放方式确定。

8.2.7 当城市污水由市政污水系统或独立污水系统排放时，其污水系统的污水量应分别按其污水系统服务面积内的不同性质用地的用水量乘以相应的分类污水排放系数后相加确定。

8.2.8 污水管道应以重力流为主，宜沿道路顺坡敷设。当排水管遇有翻越高地、穿越河流、软土地基、长距离输送污水等情况，无法采用重力流或重力流不经济时，可采用压力流。

8.2.9 污水管道宜沿规划道路敷设，并与道路中心线平行。宜布置在便于污水汇集的慢车道或人行道下，不宜穿越河道、铁路、高速公路等。

8.2.10 截流式合流制的截流干管宜沿接纳水体岸边等地势较低处布置。

8.2.11 污水管道系统应根据城市规划和建设情况统一布置，分期建设。污水管道断面尺寸应按远期规划的最大日最大时设计流量设计，并考虑城市远景发展的需要。

8.3 污水管道工程设计

8.3.1 污水管道设计流量由下列各项构成：

- a) 综合生活污水量；
- b) 工业废水量；
- c) 雨水系统内初期雨水截流量（需要考虑时计入）；
- d) 入渗地下水量；
- e) 未预见污水量（考虑远景发展）。

8.3.2 城市旱流污水设计流量，应按公式（9）计算：

$$Q = Q_d + Q_m \dots\dots\dots (9)$$

式中：

Q —早流污水设计流量(L/s)；

Q_d —设计综合生活污水量(L/s)；

Q_m —设计工业废水量(L/s)。

8.3.3 居民生活污水定额和综合生活污水定额应根据当地采用的用水定额，结合建筑内部给排水设施水平和排水系统普及程度等因素确定。可按当地相关用水定额的80%~90%采用。

8.3.4 综合生活污水量总变化系数可按当地实际综合生活污水量变化资料采用，没有实测资料时，可按表20采用。

表20 综合生活污水量总变化系数

平均日流量(L/s)	5	15	40	70	100	200	500	≥1000
总变化系数	2.3	2	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3

注：当污水平均日流量为中间数值时，变化系数用内插法求得。

8.3.5 工业企业内生活污水量、淋浴污水量的确定，应符合GB 50015的有关规定。

8.3.6 工业企业内的工业废水量及变化系数应根据工艺特点确定,并与国家现行的工业用水量有关规定协调。

8.3.7 合流制排水系统截流倍数宜采用 2 倍至 5 倍,具体数值应根据受纳水体的环境保护要求确定;同一排水系统中可采用不同的截流倍数。

8.3.8 管渠的流量和流速计算,按公式(7)、公式(8)计算。

8.3.9 污水管渠粗糙系数宜按表 21 采用。

表21 污水管渠粗糙系数

管渠类别	粗糙系数n	管渠类别	粗糙系数n
埋地排水塑料管	0.009~0.01	铸铁管	0.013
钢管	0.012	钢筋混凝土管、箱涵	0.013~0.014

8.3.10 污水管道的最大设计充满度,应符合表 22 规定:

表22 最大设计充满度

管径或渠高 (mm)	最大设计充满度
400	0.65
500~900	0.70
≥1000	0.75

注:在计算污水管道充满度时,不包括短时突然增加的污水量。

8.3.11 污水管道的最大设计流速,应遵守下列规定:

- a) 金属管道为 10 m/s;
- b) 非金属管道为:混凝土管道 4 m/s;塑料管道 4 m/s。

8.3.12 污水管道的最小设计流速,在设计充满度下为 0.6 m/s。

8.3.13 污水管道采用压力流时,压力管渠的设计流速宜采用 0.7 m/s~2 m/s。

8.3.14 污水管道在不同条件下的最小管径与相应最小设计坡度,宜按表 23 采用。

表23 最小管径与相应最小设计坡度

管道类别	最小管径 (mm)	相应最小设计坡度
污水管	400	0.002
合流管	500	0.0016

8.3.15 管道在坡度变陡处,其管径可根据水力计算确定由大改小,但不得超过 2 级,并不得小于相应条件下的最小管径。

8.3.16 污水管道平面位置和高程,应根据地形、土质、地下水位、道路情况原有的和规划的地下设施以及施工条件等因素综合考虑确定。污水管道宜布置在非机动车道、人行道下,污水管道与其他管道最小水平净距与垂直净距应满足表 2 和表 3 要求,当受道路宽度、断面以及现状工程管道位置等因素限制难以满足要求时,可根据实际情况采取安全保护措施后减少其最小水平净距。

8.3.17 管渠材质、管渠基础形式、管道接口方式,应根据排水水质、水温、冰冻情况、断面尺寸、管内外所受压力、土质、地下水位、地下水侵蚀性和施工条件等因素进行选择。

8.3.18 市政道路下塑料污水管环刚度等级不低于 SN12.5。

8.3.19 管渠在转弯和交接处,其水流转角要求按照第 7.3.7 条。

8.3.20 不同直径的管道在检查井内的连接,宜采用管顶平接。

- 8.3.21 设计排水管渠时，应防止在压力流情况下使接户管发生倒灌。
- 8.3.22 设计压力管道时，应考虑水锤的影响。在管道的高点以及每隔一定距离处，应设排气装置；在管道的低点以及每隔一定距离处，应设排空装置。
- 8.3.23 压力流污水管道宜采用钢管、聚乙烯（PE）管，减少因接口出现的渗出。压力管接入自流管渠时，应有消能设施。
- 8.3.24 承插式压力管道应根据管径、流速、转弯角度、试压标准和接口的摩擦力等因素，通过计算确定是否在垂直或水平方向转弯处设置支墩。
- 8.3.25 污水管渠和合流管渠应根据需要设通风设施。
- 8.3.26 管渠基础应根据管渠材质、接口形式和地质条件确定，对地基松软或不均匀沉降地段，管渠基础应采取加固措施。管渠接口应根据管渠材质和地质条件确定，可采用刚性接口或柔性接口，污水及合流管渠应选用柔性接口。当管渠穿过粉砂、细砂层并在最高地下水位以下，应采用柔性接口。
- 8.3.27 输送腐蚀性污水的管渠应采用耐腐蚀材料，其接口及附属构筑物应采取相应的防腐蚀措施。
- 8.3.28 当输送易造成管渠内沉析的污水时，管渠形式和断面的确定，应考虑维护检修的方便，污水主干管道断面应适当考虑的淤积量。
- 8.3.29 污水管网系统和附属构筑物应保证其严密性，应进行严密性试验，防治污水外渗和地下水入渗。
- 8.3.30 污水主干箱涵应考虑设置吊物孔等附属设施，以方便维护疏浚。
- 8.3.31 在污水管道交汇处、转弯处、管径或坡度改变处、跌水处以及直线管段上每隔一定距离处设置检查井，检查井应符合如下要求：
- a) 检查井在直线管段的最大间距应根据疏通方法等具体情况确定，一般宜按表 24 采用；

表24 污水检查井最大间距

管径或暗渠净高（mm）	污水管道最大间距（m）
300~400	40
500~700	60
800~1000	80
1100~1500	100
>1500, 且≤2000	120

- b) 检查井各部尺寸，应符合下列要求：
- 1) 井口、井筒和井室的尺寸应便于养护和检修，爬梯和脚窝的尺寸、位置应便于检修和上下安全；
 - 2) 检修室高度在管渠埋深许可时一般为 1.8 m，污水检查井由流槽顶起算；
 - 3) 检查井井底宜设流槽。污水检查井流槽顶可与 0.85 倍大管管径相平，流槽顶部宽度宜满足检修要求；
 - 4) 在管渠转弯处，检查井内流槽中心线的弯曲半径应按转角大小和管径大小确定，但不宜小于大管管径；
 - 5) 在污水干管每隔适当距离的检查井内，需要时可设置闸槽；
 - 6) 污水检查井应安装防坠落装置，井盖应采用防盗、防沉井盖，并用“污”字样标记，宜标明建设年份、管径、管道流向等标识；
 - 7) 接入检查井的支管（接户管或连接管）管径大于 300 mm 时，支管数不宜超过 3 条；
 - 8) 检查井与管渠接口处，应采取防止不均匀沉降的措施；
 - 9) 污水泵站前一检查井，应设置沉泥槽；
 - 10) 压力管渠上应设置压力检查井；

11) 污水管道上跌水井、消能井、截流井均采用钢筋混凝土结构。

8.3.32 污水管道落差较大，按正常管道坡度无法满足设计要求时，需设置跌水井，跌水井需满足如下要求：

- a) 管渠跌水水头为 0.5 m~2 m 时，宜设跌水井；跌水水头大于 2 m 时，应设跌水井。管渠转弯处不宜设跌水井；
- b) 跌水井的进水管管径不大于 200 mm 时，一次跌水水头高度不得大于 6 m；管径为 300 mm~600 mm 时，一次不宜大于 4 m。跌水方式一般可采用竖管或矩形竖槽。管径大于 600 mm 时，其一次跌水水头高度及跌水方式应按水力计算确定。

8.3.33 当工业废水能产生引起爆炸或火灾的气体时，其管道系统中应设置水封井。水封井需满足如下要求：

- a) 水封井位置应设在产生上述废水的排出口处及其干管上每隔适当距离处；
- b) 水封深度不应小于 0.25 m，井上宜设通风设施，井底应设沉泥槽；
- c) 水封井以及同一管渠系统中的其它检查井，均不应设在车行道和行人众多的地段，并应适当远离产生明火的场地。

8.3.34 截流井的位置，应根据污水截流干管位置、合流管渠位置、溢流管下游水位高程和周围环境等因素确定。截流井需满足如下要求：

- a) 截流井宜采用槽式，也可采用堰式、槽堰结合式。管渠高程允许时，应选用槽式，当选用槽堰结合式或堰式时，堰高和堰长应进行水力计算；
- b) 截流井溢流水位，应在设计洪水位或接纳管道设计水位以上，当不能满足要求时，应设置闸门等防倒灌设施；
- c) 截流井内宜设流量控制设施。

8.3.35 污水倒虹管按如下要求设置：

- a) 倒虹管最小管径宜为 300 mm；
- b) 污水倒虹管宜采用防腐钢管、聚乙烯（PE）管、玻璃钢管等；
- c) 其他与雨水管倒虹管 7.3.15 条相同。

8.4 污水管道施工及验收

8.4.1 污水管道的施工开挖技术与雨水管道相同。管道检查井与道路衔接应平顺，设置于人行道上的井盖宜采用隐形井盖（井盖上贴面与人行道铺装一致）。检查井盖上应在醒目位置标注专业管道类型和权属单位名称。

8.4.2 污水管道穿越水体的管道施工方法，应根据水下管道长度和管径、水体深度、水体流速、水底土质、航运要求、管道使用年限、潮汐和风浪情况等因素确定。

8.4.3 污水管道检查井内的流槽，宜与井壁同时进行砌筑，流槽表面应平顺、圆滑、光洁，并与上下游管道底部接顺。

8.4.4 当污水管道采用无金属骨架 PE 管、玻璃钢管等管材时，应随管道走向埋设金属示踪线（带），便于管道探测和维护。

8.5 污水管道维护管理

8.5.1 应严格执行污水接入许可制度，雨污水管不得混接、错接。

8.5.2 污水泵站与污水厂之间的压力主干管道的疏浚周期为 2 年~3 年；其他污水管道、箱涵根据污水管网流速、管径，采用监测设备，实时确定污水管网的疏浚周期，污水管网系统宜采用机械化和自动化设备进行维护疏浚。

8.5.3 污水管网（含污水处理厂尾水）应逐步建立基于水质、水量、淤积等为主因子的监测体系。

8.5.4 在污水管网重点管段及重点地区污水管段设置一氧化碳、硫化氢、甲烷等有害气体监测设备，并与污水管网维护运营单位监控中心联网。

8.5.5 有关单位从事爆破、钻探、打桩、顶进、挖掘、取土等可能影响污水管道安全的活动，应当与污水管网维护运营单位等共同制定设施保护方案，并采取相应的安全防护措施。

9 电力管道技术要求

9.1 一般规定

9.1.1 电力管道建设应根据城乡发展规划、电网规划，结合路网规划、环保、消防、自然条件等要求，合理进行路由选择，充分考虑使用功能要求和安全可靠，积极采取各项经济可行的节能措施，并与周围环境相协调。

9.1.2 武汉城市电网采用 500 kV、220 kV、110 kV、20 kV/10 kV 和 0.4 kV 等五级。500 kV 属高压输电网，220 kV / 110 kV 属高压配电网，20 kV / 10 kV 属中压配电网，0.4 kV 属低压配电网。

9.1.3 武汉电力管道建设应遵守统一规划、适度超前、远近结合、标准统一、逐步实施、持续发展的原则。

9.2 电力管道规划

9.2.1 城市电网规划应当贯彻分区分片原则，各片区应当有明确的供电范围。城市电网规模应当按城市用电负荷发展，达到电网结构合理、安全可靠、经济运行的要求，保证电能质量，满足城市用电需要。

9.2.2 城市电网中变电容量应当按一定的容载比配置，规划远景 220 kV 电网容载比取值为 1.6~1.9，110 kV 电网容载比取值为 1.8~2，容载比在城市发展较快时应取高值，城市发展趋于稳定后宜取低值。

9.2.3 为满足主城区负荷要求，可部分采用 500 kV 深入负荷中心供电的方式。

9.2.4 城市电网结构应符合下列要求：

- a) 500 kV 主干电网形成双环网结构，通过 220 kV 电网分区分片向城市输送电力；
- b) 110 kV 电网保证双电源供电，采用链型和放射型结构送电，远景年宜采用双链型；
- c) 20 kV / 10 kV 电网应当采用环网结构，开环运行；
- d) 系统安全性应满足“N-1”的要求。

9.2.5 城市电力电缆通道规划应与电网发展规划同步开展，统筹安排各电压等级电力设施的布局、合理预留城市电网设施用地。电缆通道与市政道路建设应做到同步设计、同步建设。

9.2.6 不宜采用中高压电缆共通道，特殊情况下应采取物理隔离措施。

9.2.7 电力管道规模应符合下列要求：

- a) 110 kV 及以上电缆走廊应当以电力设施布局规划为依据，结合地区电网结构和变电站布点预留进出线回路，预留应满足电网远景规划要求。各电压等级进出线回路数如表 25 所示；

表25 各电压等级进出线回路数

变电站电压等级 (kV)	各电压等级进出线回路数			
	500 kV 进出线	220 kV 进出线	110 kV 进出线	10 kV 进出线
500	4~6	12~16	--	--
220	--	3~12	10~14	24~36
110	--	--	3~10	24~36

- b) 高压电缆通道应按电网远景规划预留，并一次建成；

- c) 在城市道路新（改、扩）建过程中，同步建设中压电缆通道；根据用电需求，在道路单侧或两侧新建电力电缆管群或电缆沟。

9.3 电力管道工程设计

9.3.1 电缆路径应符合下列要求：

- a) 电力管道路径方案制定时应优先考虑利用城市电力电缆通道的预留电缆通道，并进行现场踏勘调查，核实规划路由，对规划路由的实施条件进行论证；
- b) 城市电力电缆通道的使用应依据电网规划要求，按照“先公用后其它，先高压后低压，先干线后支线”的原则使用，对规划预留的电力电缆通道不应挪作他用。

9.3.2 电缆敷设方式

9.3.2.1 电缆敷设方式的选择，应根据道路断面宽度、规划线路回路数等因素，以及满足运行可靠、便于维护和技术经济合理的原则来选择，并应满足终期规模电缆载流量的要求。

9.3.2.2 城市地下电缆和其他管道集中地段，根据管道综合规划要求，电力电缆优先进入综合管廊。

9.3.2.3 电缆敷设方式的选择，应符合下列规定：

- a) 500 kV 电缆采用隧道方式敷设；
- b) 含 220 kV 电缆的 4 回及以上线路共通道的，应采用隧道方式敷设；
- c) 5 回及以上 110 kV 电缆共通道的，采用隧道方式敷设；4 回及以下 110 kV 电缆可敷设在电缆沟或管群内；
- d) 20 kV / 10 kV 电缆宜敷设在电缆沟或管群内；
- e) 应根据道路断面、环境条件、电缆载流量计算，选用电缆沟或管群敷设方式；
- f) 位于有腐蚀性液体或经常有地面水溢流的场所，宜采用电缆隧道；
- g) 同一变电站的两回重要电源线路不宜共通道。

9.3.2.4 220 kV 电缆穿越公路、铁路、河流时，应采用电缆顶管。严格控制非开挖定向钻（拖拉管）的应用。

9.3.2.5 中压线路穿（跨）越铁路时，应采用电缆方式，通道可根据电缆回路数和现场条件采用顶管或非开挖定向钻（拖拉管）方式。

9.3.2.6 城市电网中电缆不得采用直埋方式。

9.3.2.7 电缆沟及工井应采用钢筋混凝土型式，不应采用砖砌型式。

9.3.3 电缆排管顶部土壤覆盖深度按第 5.3.11、5.3.13 和 5.3.14 条执行。

9.3.4 电缆沟设置应符合下列要求：

- a) 电缆沟深度应按远景规划敷设电缆根数、电缆布置方式、运行维护要求等因素确定，并留有余量；
- b) 电缆沟内支架层间距离、通道净宽应满足 DL/T 5221 的要求；
- c) 电缆沟的标准断面尺寸见表 26 所列值；
- d) 电缆沟应合理设置接地装置，接地电阻应小于 10 Ω ；
- e) 电缆沟盖板应当与道路景观相协调；
- f) 电缆沟盖板为钢筋混凝土预制件，其尺寸应严格配合电缆沟尺寸，应具有规定的强度、稳定性和耐久性。
- g) 电缆沟标准断面示例图 1 和图 2。

表26 电缆沟标准断面尺寸 (mm)

	内净空尺寸 (宽×高)	结构尺寸 (宽×高)	敷设回路数
高压	1500×1300	2100×1900	4
中压	1240×1200	1720×1530	16

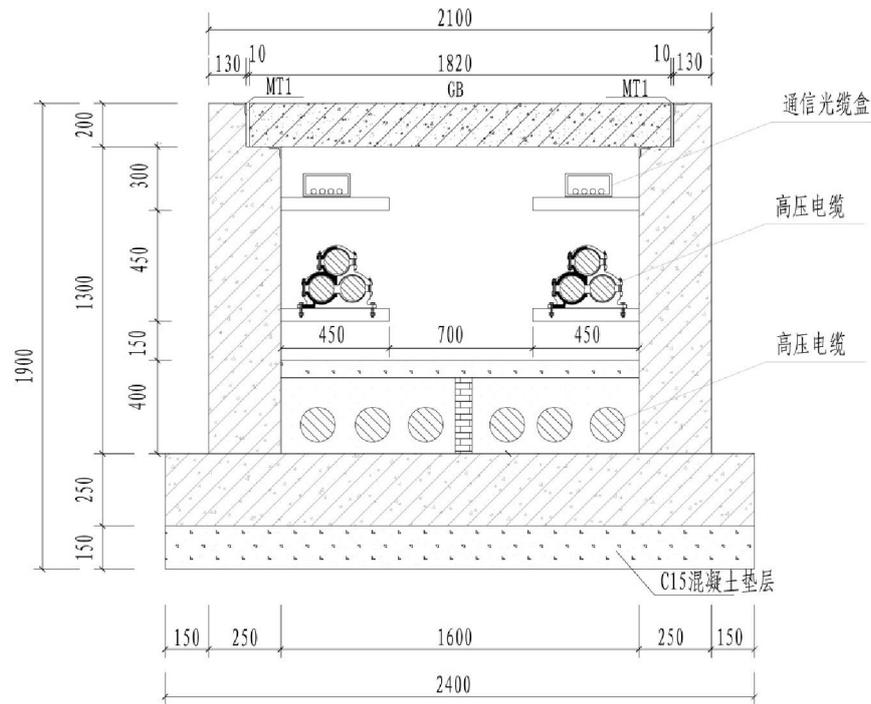


图1 高压电缆沟断面图 (4回)

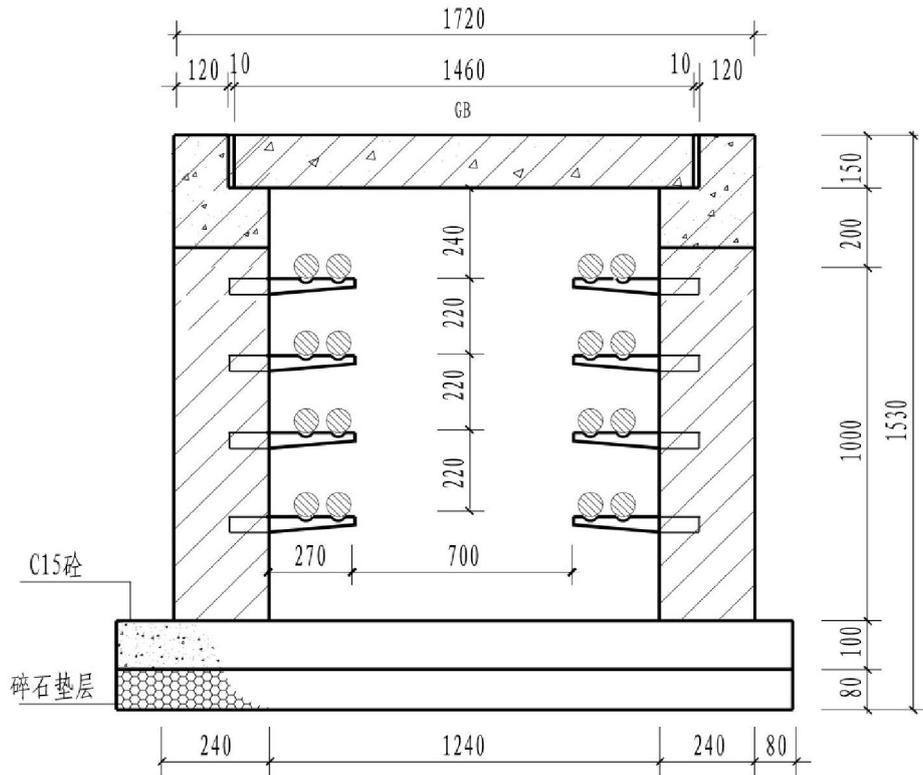


图2 中压电缆沟断面图（16回）

9.3.5 电力排管设置应符合下列要求：

- a) 排管所需孔数除按电网规划敷设电缆根数外，还需有适当备用孔供更新电缆和电缆散热；
- b) 电缆排管内径应采用标准截面：150 mm、175 mm、200 mm、250 mm，电力通讯管内径标准截面为 100 mm。1 孔敷设 1 根电缆用的管径宜符合下式要求：

$$D \geq 1.5d \dots\dots\dots (10)$$

式中：

D —保护管内径（mm）；

d —电缆外径（mm）。

- c) 排管原则上按直线铺设，如需避让障碍物时可采用 MPP 管做成圆弧状，但圆弧半径不应小于 12 m；如使用硬质管，则在两管镶接处的折角不应大于 2.5°；
- d) 排管应采取（钢筋）混凝土全包封防护；
- e) 排管工作井应采用钢筋混凝土结构，设计使用年限不应低于 50 年；防水等级不应低于二级；
- f) 排管上方沿线土层内应铺设带有电力标识警示带，宽度不小于排管宽度，地面应设置明显的警示标识；
- g) 电缆管群示例标准断面要求如表 27 和图 3、图 4、图 5、图 6。

表27 电缆管群标准断面尺寸 (mm)

	结构尺寸 (宽×高)	敷设回路数
高压管群	1400×1400	3
	2000×1400	4
中压管群	1200×1250	9
	1700×1250	15

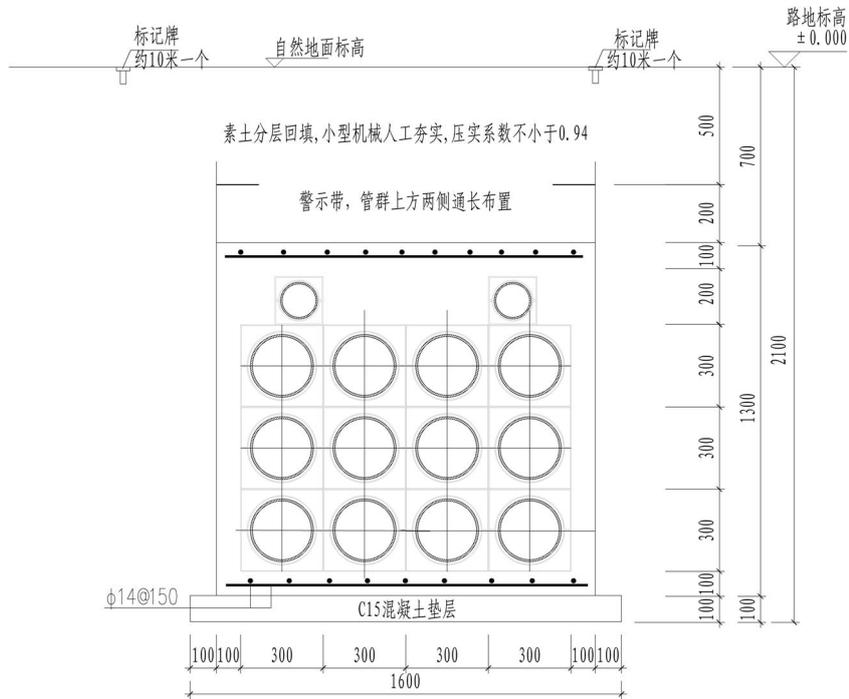


图3 高压 14 孔电缆排管断面图 (3 回、3 孔备用)

注: 220 kV电缆采用12φ250+2φ100 (内径), 110 kV电缆采用12φ200+2φ100 (内径)

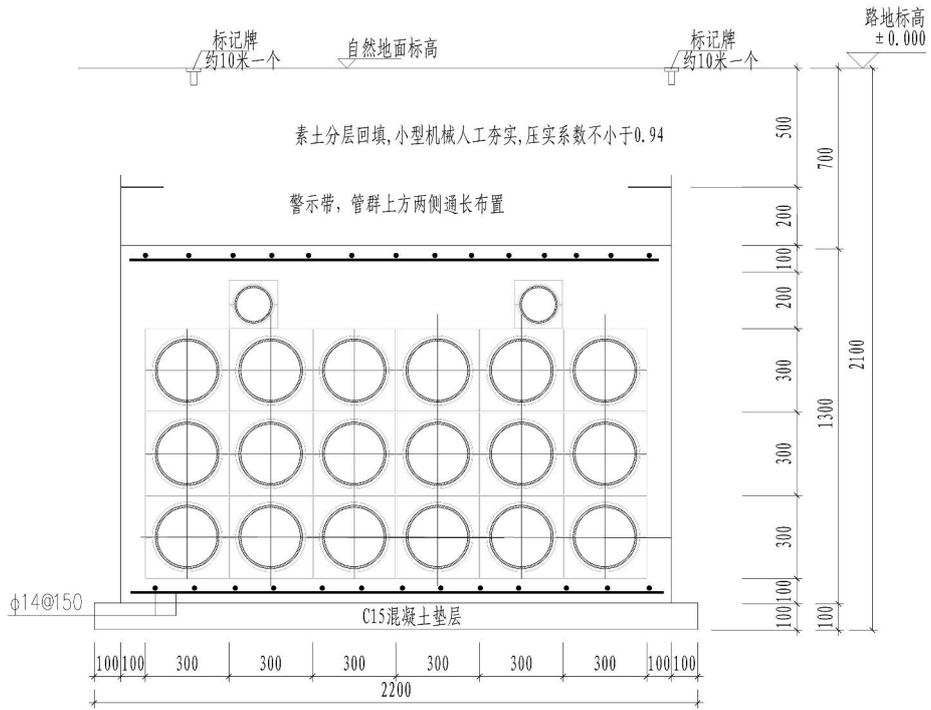


图4 高压 20 孔电缆排管断面图（4 回、6 孔备用）

注：220 kV电缆采用18 ϕ 250+2 ϕ 100（内径），110 kV电缆采用18 ϕ 200+2 ϕ 100（内径）

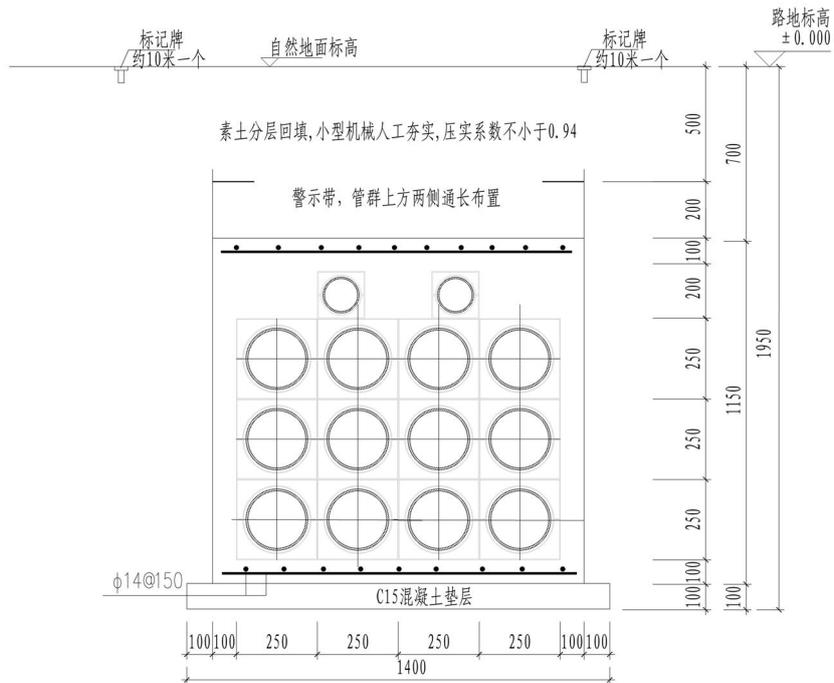


图5 中压 14 孔电缆排管断面图（9 回、3 孔备用）

注：采用12 ϕ 175+2 ϕ 100（内径）或采用12 ϕ 150+2 ϕ 100（内径）

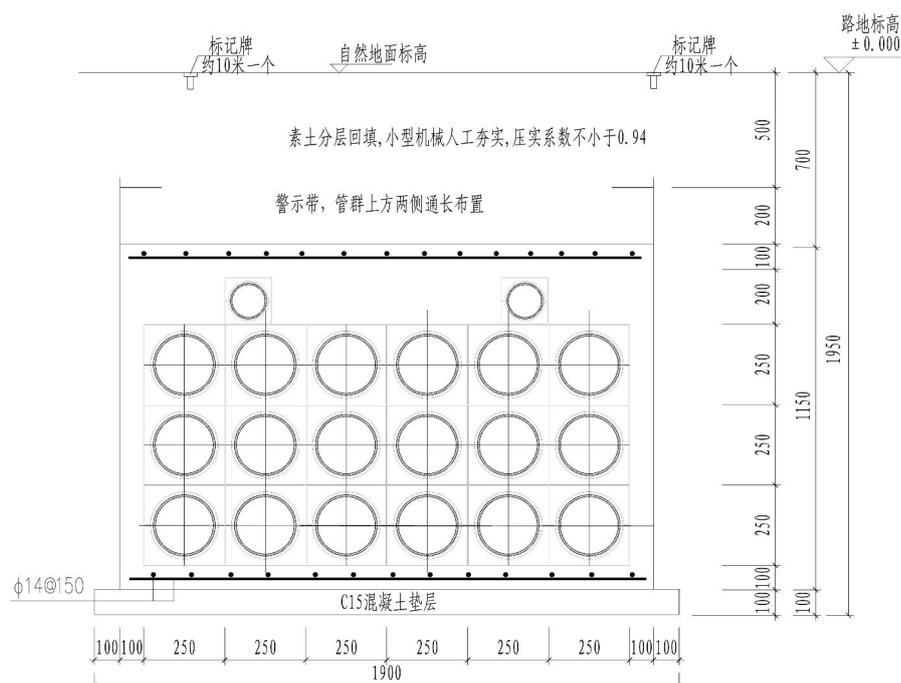


图6 中压 20 孔电缆排管断面图（15 回、3 孔备用）

注：采用 $18\phi 175+2\phi 100$ （内径）或采用 $18\phi 150+2\phi 100$ （内径）

9.3.6 电缆隧道设置应符合下列要求：

- 电缆隧道宜沿现有或规划道路走线，并满足城市规划和电力规划要求；
- 电缆隧道设计应根据工程场地、地质、水文、隧道长度、工期要求、工程造价等因素综合研究确定适应的施工方法；
- 电缆隧道的主体结构工程，设计使用年限不应低于 100 年；
- 电缆隧道应符合电缆敷设要求，并具有必要的通风、排水、照明、消防、监控等基本设施；
- 电缆隧道应合理地设置接头区，间隔 500 m 需设置一处接头区；
- 电力隧道内接地系统应形成环形接地网，发电厂、变电所进出线电力隧道接地网应与发电厂、变电所接地网两点及以上相连接，接地装置的接地电阻应小于 4Ω ，综合接地电阻应小于 1Ω ；
- 电缆隧道与相邻地下构筑物应保持一定的安全距离，最小间距应根据地质条件和相邻构筑物管理单位协商确定，且不应小于表 28 规定的数值；

表28 电缆隧道与相邻地下构筑物最小间距

具体情况	施工方法	
	明 挖	非开挖
隧道与地下构筑物平行间距	不小于1.0 m	不小于隧道外径
隧道与地下管道平行间距	不小于1.0 m	不小于隧道外径
隧道与地下管道交叉穿越间距	不小于0.5 m	不小于隧道外径

- 电缆隧道的标准断面见表 29 要求，详见图 7、图 8、图 9；
- 电缆隧道应按电网远景规划并预留适当裕度一次建成，其净空尺寸符合 GB 50217 的相关规定，满足施工工艺、结构变形和位移等要求；

- j) 隧道内断面净高不宜小于 1900 mm。在较短的隧道中与其他管沟交叉的局部段，净高可降低，但不应低于 1400 mm。

表29 电缆隧道标准断面尺寸 (mm)

明挖隧道	内净空尺寸 (宽×高)		结构尺寸 (宽×高)	敷设回路数
	品字型排列	2200×2600		
	水平排列	2500×2600	3100×3200	8
盾构隧道	φ 3000		φ 3500	8~10

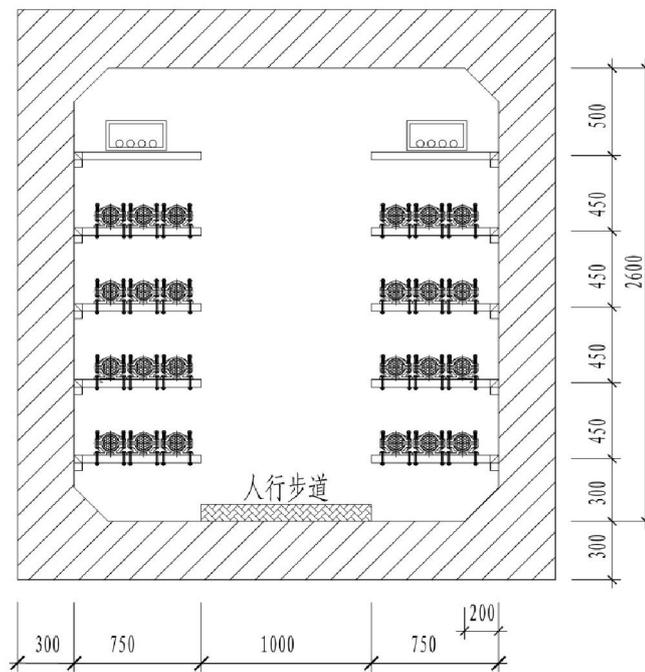


图7 明挖隧道 (8回) 一字排管标准断面图

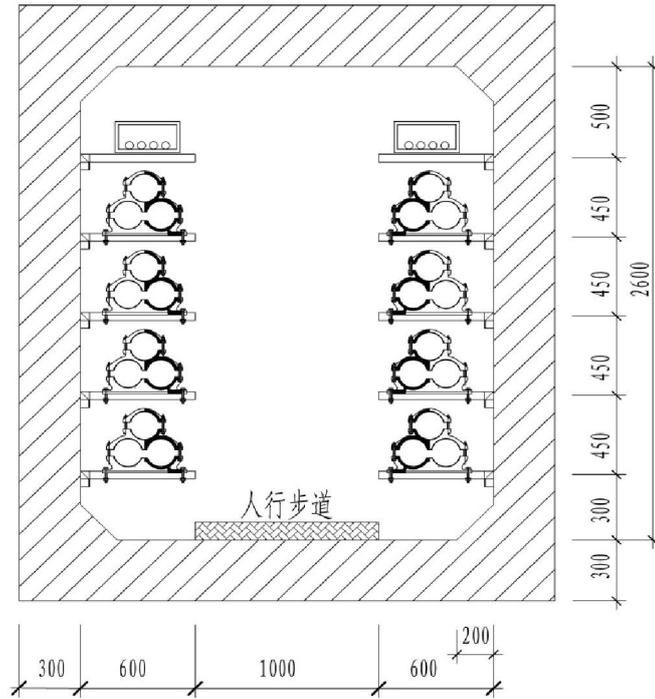


图8 明挖隧道（8回）品字排管标准断面图

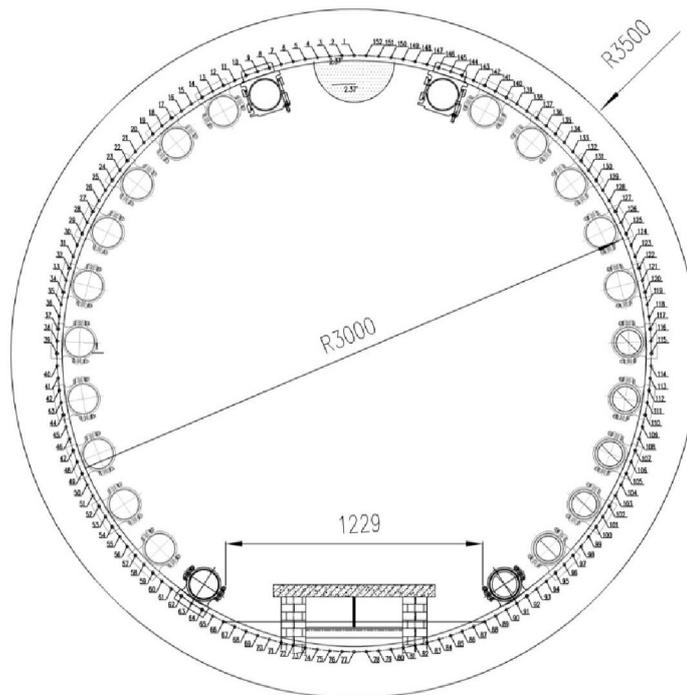


图9 盾构隧道标准断面图

9.3.7 管材选用应符合下列要求：

- a) 地中埋设的保护管应满足埋深下的抗压要求和耐环境腐蚀性的要求，管枕配置跨距宜按管路底部未均匀夯实时满足抗弯矩条件确定；在通过不均匀沉降的回填土地段或地震活动频发地区，管路纵向连接应采用可挠式管接头；
- b) 排管可选用的材质包括：现浇钢筋混凝土管、玻璃钢管、PVC 塑料波纹管、MPP 管和其他符合规程规范及环境保护要求的管材；
- c) 供敷设单芯电缆用的排管管材，应选用非磁性并满足环保要求的管材；供敷设三芯电缆用的排管管材还可使用内壁光滑的钢筋混凝土管或镀锌钢管。

9.3.8 工作井及其他附属设施

9.3.8.1 工井间距应按敷设在排管中重量最重、允许牵引力和允许侧压力最小的一根电缆计算决定，并留有一定裕度。

9.3.8.2 工作井净宽应根据安装在同一工作井内直径最大的电缆接头和接头数量以及施工工具安置所需空间设计，工作井净高不宜小于 1900 mm。

9.3.8.3 每座封闭式工作井的顶板应设置直径不小于 700 mm 人孔两个。

9.3.8.4 位于公共区域的工作井，安全孔采用双层井盖，外层井盖应采用铸铁井盖，不应采用复合材料井盖。

9.3.8.5 每座工作井的底板应设有集水坑、拉环坑，向集水坑泄水坡度不应小于 0.3%。

9.3.8.6 在 10% 以上的斜坡排管中，应在标高较高一端的工井内设置防止电缆因热伸缩而滑落的构件。

9.3.8.7 电缆隧道工作井不宜设在不良地质、排水困难和地势狭窄的沟谷低洼处。

9.3.8.8 电缆隧道工作井应有人员活动的空间，且应符合下列规定：

- a) 工作井未超过 5 m 高时，可设置爬梯；
- b) 工作井超过 5 m 高时，宜设置简易楼梯，且每隔 3 m 宜设置中间平台。

9.3.8.9 电缆隧道及工作井应设置安全孔，安全孔的设置应符合下列规定：

- a) 独立隧道安全孔不应少于 2 个，在工业性厂区或变电所内隧道的安全孔间距不宜大于 75 m，在城镇公共区域开挖式隧道的安全孔间距不宜大于 200 m；
- b) 隧道首末端无安全门时，宜在不大于 5 m 处设置安全孔；
- c) 对封闭式工作井，应在顶盖板处设置 2 个安全孔。位于公共区域的工作井，应使用防盗、防入侵装置，使非专业人员难以启动；
- d) 安全孔至少应有一处适合安装机具和设备的搬运，供人员出入的安全孔内径不应小于 800 mm；
- e) 安全孔内应设爬梯，通向安全门应设置步道或楼梯等设施；
- f) 露出地面的安全孔，宜避开公共交通设施；
- g) 工作井应设独立的接地装置，接地电阻不应大于 10 Ω。

9.3.9 综合管廊中电缆舱应按国家电网公司电缆通道选型与建设原则，满足国家及行业标准中电力电缆与其它管道的间距要求，综合考虑各电压等级电缆线路敷设、运行、检修的技术条件进行建设，同时还应满足以下原则：

- a) 热力、燃气、雨污水管道不得同电力电缆同舱敷设；
- b) 信息等线缆与高压电缆应分开设置，并采取有效防火隔离措施；
- c) 电缆舱具有排水、防积水和防污水倒灌等措施；
- d) 除按国标设有火灾、水位、有害气体等监测预警设施并提供监测数据接口外，还需预留电缆本体在线监测系统的信息通道。

9.4 力管道施工及验收

- 9.4.1 电缆井井口应封堵严密，避免雨水和杂物进入井内。
- 9.4.2 工井内排管应采取封堵措施，避免杂物进入管内，堵塞管群，排管与井连接处1 m范围内应用混凝土包封。
- 9.4.3 电缆通道工作井内所有管孔（含已敷设电缆）和电缆通道与变、配电站（室）连接处均应采用止水法兰等措施进行防水封堵。
- 9.4.4 在建设市政道路时，应同步实施电缆过街通道。
- 9.4.5 在电缆土建施工时，应先施工电缆接地装置，接地电阻应满足设计要求。
- 9.4.6 电缆及通道应按照GB 50168和DL/T 5161要求执行。验收分为中间验收和竣工验收，验收内容包括电缆及附件的敷设安装、电缆路径、附属设施、附属设备、交接试验等资料和试验的验收。
- 9.4.7 电缆及通道的现场标识牌、警示牌应完好、齐全、清晰、规范，装设位置明显、直观。新建和改造的电缆及通道应在投运前配齐相关的标志标识。
- 9.4.8 电缆通道工程应严格按照相关标准和设计要求施工，并同步进行竣工测绘，非开挖工艺的电缆通道应进行三维测绘。
- 9.4.9 电缆通道在投运前应向运行部门提交竣工资料和图纸。

9.5 电力管道维护管理

- 9.5.1 运维单位应提前收集新投电缆及通道各类信息、基础数据与相关资料，建立电力管网基础台帐。
- 9.5.2 运维单位应加强电力设施保护宣传，建立线路、电缆通道安全联防、联控机制，强化联防护线员培训，建立异常情况汇报及考核制度。
- 9.5.3 运维单位应加强电缆通道的准入管理，任何单位和个人进入电缆通道前，应到运维单位办理许可手续，施工作业应签订安全协议。
- 9.5.4 加强通道断面规划、设计、施工、验收管理，运维单位应严格断面使用审批，严禁未经批准占用通道资源及不按批准断面敷设线缆，确保通道资源有序使用。
- 9.5.5 运维单位应加强与政府规划、市政等有关部门的沟通，及时掌握电缆及通道沿线施工动态，对外力破坏危险点重点看护。

10 道路照明管道技术要求

10.1 一般规定

- 10.1.1 本规范中的道路照明管道是指在武汉市行政区域内，建设于城镇市政道路下的用于敷设0.4 kV以下道路照明电力电缆和交管电力电缆的地下管道（含通道，下同）。
- 10.1.2 道路照明管道应根据城镇规划、道路照明功能要求、自然条件等因素，结合消防、环保、节能等要求建设，合理进行管道路径选择、管径选取，充分考虑安全可靠，积极采取经济可行的节能措施。

10.2 道路照明管道规划

- 10.2.1 道路照明管道规划应以现状照明管道资源为主，并结合地下综合管廊、地下通道等地下空间进行综合利用。
- 10.2.2 道路照明管道应独立成网。规划新建道路照明管道要按照道路等级实行分级覆盖，结合道路照明架空线入地、道路照明智能监控、道路照明单灯控制等节能措施，对于城市主干道路、通行有轨电车的道路以及城市次干道路宜采用双侧建设的方式；在城市支路，宜采用单侧建设的方式，建在小区较为密集的一侧并预留过街管道。
- 10.2.3 道路照明管道路由的确定应符合下列要求：

- a) 道路照明管道宜建设在城市道路、居住组团间的连通道和有需求的地区；
- b) 道路照明管道路由应根据规划要求确定，以满足道路照明的需求和管道网络的灵活性；
- c) 道路照明管道路由应远离温度较高、电蚀和化学腐蚀地带，并应尽量避免开街道雨水管道，严禁有易燃气体或易燃液体的管道穿越；
- d) 选择地下、地上障碍物较少的道路断面，避免横穿铁路、沟渠等地带敷设管道；
- e) 避免在已有规划而尚未成型，或虽已成型但土壤未沉实的道路上，以及流砂、翻浆地带修建管道与通道。

10.2.4 城市的桥梁、隧道、高等级公路、地铁等建筑应同步建设道路照明管道或留有道路照明管道的位置。

10.3 道路照明管道工程设计

10.3.1 道路照明管道材料及管型的选择应符合下列要求：

- a) 道路照明管道通常采用的材料主要有：PVC-C管、HDPE管、水泥纤维管以及玻璃钢管和电缆桥架等；
- b) 对于武汉市城区以及都市开发区新建的道路应首选PVC-C管，对于其它区域的新建道路应首选水泥纤维管；在主要过路和特殊地段采用玻璃钢管；对于不适合开挖敷设，地形复杂的路段应选择HDPE管；
- c) PVC-C管管孔外径一般在100 mm~110 mm范围（也可按照需要生产），单根长6 m，壁厚3.5 mm宜广泛用于城区内的主干道花坛、次干道及以下道路的照明配线管道建设；
- d) 玻璃钢管其管孔外径一般在100 mm~110 mm范围（也可按照需要生产），单根长6 m，壁厚5 mm宜广泛用于城区内的主干道的人行道，横穿、纵穿道路或对管材强度要求较高地段的照明配线管道建设；
- e) 水泥纤维管其管孔外径一般在100 mm~110 mm范围，单根长4 m，壁厚15 mm宜广泛用于武汉市城区以及都市开发区以外的所有道路的照明配线管道建设；
- f) 电缆桥架宜选用钢材质、铝合金材质、玻璃钢材质以及其它更先进的材质。电缆桥架宜采用槽式电缆桥架、组合式电缆桥架，尺寸一般在200 mm × 100 mm范围内，宜广泛用于桥梁墩柱、桥腹等处的照明配线管道建设。

10.3.2 管孔需要量应按道路等级、照明设备布置方式、交管管道需求预测及具体情况计算。

10.3.3 道路照明管道容量应按远期需要留有适当的备用孔，在快速路、城市主干道、桥梁高架等处，除常规道路照明管道需求外应多预留4孔~6孔。

10.3.4 道路照明管道电缆沟深度无法满足要求时，应在管道的上下紧邻侧铺设混凝土、使用加强管、在管道的上方加设均压钢网等保护措施。

10.3.5 新建的道路应首选 $\phi 110$ mm PVC-C管，在主要过路和特殊地段采用玻璃钢管；对于不适合开挖敷设，地形复杂的路段应选择HDPE管。

10.3.6 本着集约化建设的原则，道路照明管道和交管管道应尽量规划在一个断面中建设，位置宜相对固定，距站石1 m（人行道或绿化带侧）（示例见详图10）。管道宜按6孔~9孔进行规划，其中交管管道1孔~2孔，照明管道5孔~7孔（示例见详图11），联合建设采用“同沟不同井”敷设方式，如有特殊要求可适度增加规模。

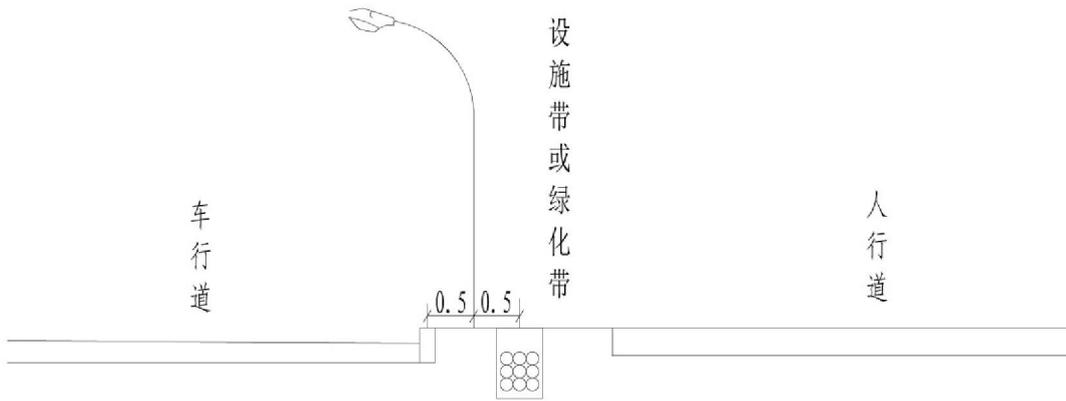


图10 道路照明管道位置示例图

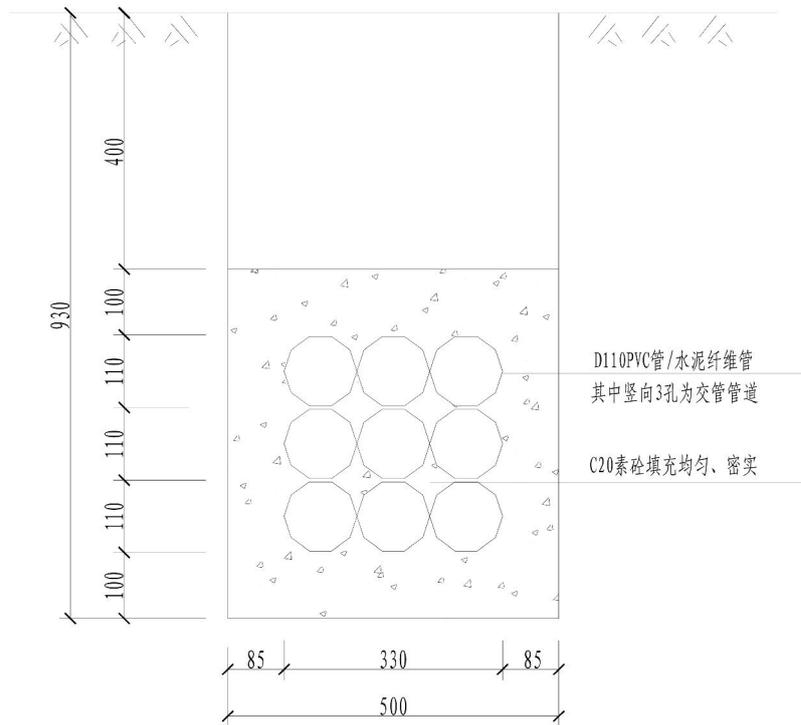


图11 孔预埋管道断面图

10.3.7 道路照明管道与街道交叉处应采用 $\phi 100$ mm 玻璃钢管或更高抗压等级的预埋管道，并至少备用 2 根。（详见图 12）

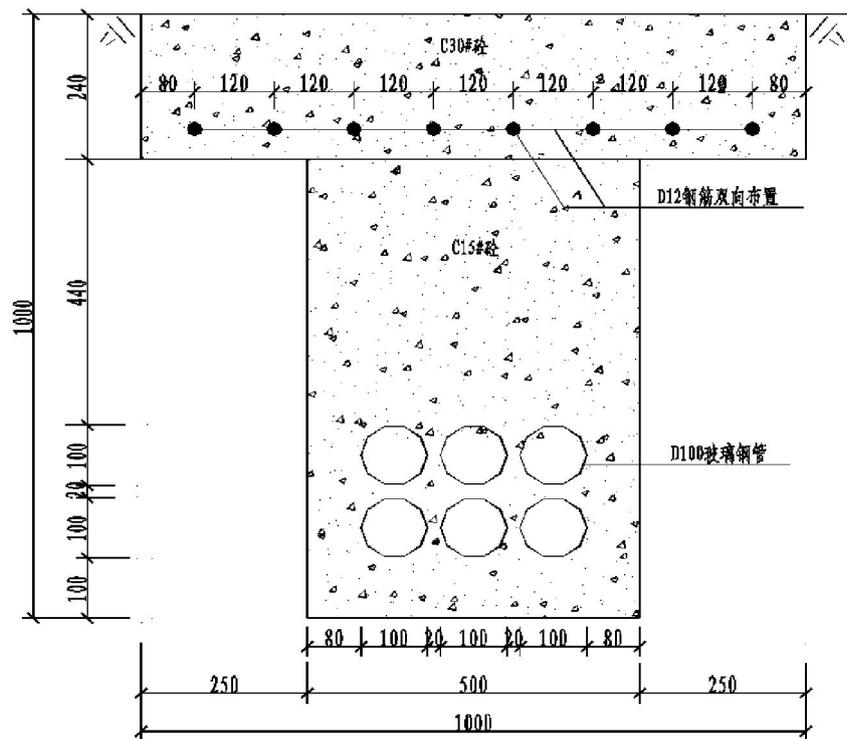


图12 横穿街道道路照明管群图

10.3.8 下列情况应作相应的调整或进行特殊设计：

- a) 城市规划对今后道路扩建、改建后路面高程有变动情况时；
- b) 与其它地下管道交越时的间距不符合第 5.2.14、5.3.5 和 5.3.11 条的规定时。

10.3.9 道路照明管道设计时应有一定的坡度，以利渗入管内的地下水流向接线井。管道纵向排水坡度不宜小于 0.2 %。

10.3.10 选定道路照明管道敷设位置时，应符合下列条件：

- a) 宜敷设在人行道或绿化带下；
- b) 为便于照明、交管电缆引上，管道位置宜与杆路同侧；
- c) 道路照明管道中心线宜平行于道路站卧石；
- d) 道路照明管道位置不宜选在埋设较深的其它管道附近。

10.3.11 道路照明管道与其它地下管道及建筑物间的最小净距，应符合第 5.2.14 条中的规定。

10.3.12 城市道路照明主管道在以下情况时可设置 1 孔~2 孔分支管道：

- a) 道路照明电缆需要引上（引下）至分配电箱，且路由长度超过 5 m 时；
- b) 道路照明电缆需要从主干道路敷设到支线道路上，或进入住宅小区、工业园区、大学校区、商业街等内部道路时可设置分支管道。

10.3.13 道路照明分配电箱应避开城市主要干道路口及交通人口密集地区，设置在背离主干道一面，以及建筑物侧面。不宜在同一个位置设置一个以上的分配电箱。

10.3.14 分支管道在墙壁和电杆引上拐弯处宜采用塑料弯管，出土部分宜使用高强度塑料管，长度超过 2.5 m 以上。

10.3.15 道路照明管道管径与穿过电缆数量的选择，应符合下列规定：

- a) 每管宜只穿 1 回路电缆。除重要性场所外，可在每管合穿不多于 3 回路电缆；
- b) 管的内径，不宜小于电缆外径或多根电缆包络外径的 1.5 倍，排管的管孔内径，不宜小于 100 mm。

10.3.16 单根照明管道使用时，宜符合下列规定：

- a) 每根电缆保护管的弯头不宜超过 3 个，直角弯不宜超过 2 个；
- b) 地中埋管距地面深度不宜小于 0.5 m；与铁路交叉处距路基不宜小于 1 m；距排水沟底不宜小于 0.3 m；
- c) 并列管相互间宜留有不小于 20 mm 的空隙。

10.3.17 道路照明管道一般结合道口布置横穿管，主干道每 300 m，次干道及以下每 500 m 宜设置横穿过街管道。

10.3.18 道路照明变压器出线管道宜设置 8 孔至 12 孔一次性建设。

10.3.19 在城市道路上设置路灯变压器除考虑线路网的需要外还应充分考虑与环境配套，不影响通行安全以及街道美观，宜设置埋地式景观变压器。

10.3.20 接线井的荷载与强度，其设计标准应符合国家相关标准及规定。接线井位置的选择应符合下列要求：

- a) 接线井位置应选择在管道的分歧点、引上点、管道拐弯点道路交叉路口或拟建地下引入线路的建筑物旁。并注意保持与其它相邻管道的距离；
- b) 接线井间的距离不应超过 50 m；
- c) 接线井的位置与其它地下管道的检查井相互错开，其它地下管线不得在接线井内穿过；
- d) 交叉路口的接线井位置应选择在人行道上或偏向道路边的一侧；
- e) 接线井的位置不应设置在建筑物或单位的门口，也不应设置在规划存放器材或其它货物的堆积场，更不得设置在低洼积水地段；
- f) 接线井应建混凝土基础并设置积水坑，将水排入城市雨水系统；
- g) 接线井井盖应采用球墨铸铁材质；
- h) 在每座低杆灯旁、分支管道处应设置 500 mm×500 mm 方型手孔井；
- i) 每座中、高杆灯旁、电缆接头、重复接地处、变压器低压出线和管道穿越铁路、公路或街道过街等处应设置 $\phi 700$ mm 圆型接线井。

10.4 道路照明管道施工

10.4.1 道路照明管道可根据土质和地下水位高低的不同，一般宜采用砂基础和混凝土加砂基础。基础宽度、厚度以及混凝土标号应符合设计规定。

10.4.2 若管道路由中地下水位很高，或管路附近排泄污水甚严重，危及线路安全时，或管道无法通过开挖方式避开障碍物的，管道须作较大弯曲处，或较大的杂散电流的地区，可勘探地下管网资源情况，合理采用 D100 mm（或 D150 mm）HDPE 管实施顶管。

10.4.3 道路照明管道金属电缆管应采用热镀锌管。其应满足使用条件所需的机械强度和耐久性，且应符合下列规定：

- a) 需采用穿管抑制对控制电缆的电气干扰时，应采用钢管；
- b) 交流单芯电缆以单根穿管时，不得采用未分隔磁路的钢管。

10.4.4 部分或全部露出在空气中的照明管道，应符合下列规定：

- a) 防火或机械性要求高的场所，宜采用钢管。并应采取涂漆或镀锌包塑等适合环境耐久要求的防腐处理；
- b) 满足工程条件自熄性要求时，可采用阻燃型塑料管。部分埋入混凝土中等有耐冲击的使用场所，塑料管应具备相应承压能力，且宜采用可挠性的塑料管。

10.4.5 地下埋设的道路照明管道，应满足埋下的抗压要求和耐环境腐蚀性的要求。管枕配置跨距，宜按管路底部未均匀夯实时满足抗弯矩条件确定；在通过不均匀沉降的回填土地段，管路纵向连接应采用可挠式管接头。

10.4.6 道路照明管道施工时，应符合下列规定：

- a) 导体工作温度相差大的电缆，宜分别配置于适当间距的不同排管组；
- b) 管路应置于经整平夯实土层且有足以保持连续平直的垫块上；
- c) 管路纵向连接处的弯曲度，应符合牵引电缆时不致损伤的要求；
- d) 管孔端口应采取防止损伤电缆的处理措施；
- e) 承插式塑料管接口处及插头内应均匀涂刷专用胶水，塑料管应插到底，挤压固定；
- f) 塑料管群中塑料管的接口宜错开。

10.4.7 道路照明管道宜按直线敷设。如遇道路弯曲或需绕越地上、地下障碍物，且在弯曲点设置接线井而管道段又太短时，可建弯管道。弯曲管道的段长应小于直线管道最大允许段长。

10.4.8 水泥管道弯管道（D110 mm）的曲率半径应不小于 36 m，塑料管道弯管道（D110 mm）的曲率半径应不小于 15 m。弯管道中心夹角宜尽量小，以减小电缆敷设时的侧压力。同一段管道不应有反向弯曲（即“S”形弯）或弯曲部分的中心夹角大于 90°的弯管道（即“U”形弯）。

10.4.9 道路照明管道遇接线井分歧时，需计算管道曲率半径，合理避让接线井。

10.4.10 道路照明管道采用 PVC—C 管套接或插接时，其插入深度为管子内径的 1.1 倍~1.8 倍，在插接面上应涂以胶粘剂粘牢密封，采用套接时套接两端应采用密封措施。当采用金属电缆保护管套接时，套接的短套管或带螺纹的管接头长度不应小于外径的 2.2 倍，金属电缆保护管不宜直接对焊，宜采用套管焊接的方式。

10.4.11 电缆保护管伸出接线井壁 30 mm~50 mm，有多根电缆管时，管口应排列整齐，不应有上翘下坠现象。

10.4.12 道路照明管道过桥，宜采用管廊、电缆桥架、钢管附挂、塑管附挂等方式。

10.4.13 在电源引上立交桥或桥腹新装照明设备，道路照明管道宜选用钢制电缆桥架。

10.4.14 道路照明管道在桥梁上明敷时应安装牢固，支持点间距不宜大于 3 m。当管道的直线长度超过 30 m 时，宜加装伸缩节。

10.4.15 当直线段钢制电缆桥架超过 30 m、铝合金电缆桥架超过 15 m 或跨越桥墩伸缩缝处宜采用伸缩连接板连接。

10.5 道路照明管道维护管理

10.5.1 道路照明管道是城市的基础设施，应由道路照明行政管理部门统一管理，并按照全市地下管网管理的要求统一编号、定位、注册权属单位。

10.5.2 支线管道的设计可随道路规划建设同步考虑，实施时按规定办理相应手续。

10.5.3 道路照明管道、接线井验收合格后，根据竣工图应及时录入路灯 GIS 系统。

10.5.4 道路照明管道应定期进行巡视、巡修，宜保证设备完好率在 95% 以上。

11 信息管道技术要求

11.1 一般规定

11.1.1 本规范中的信息管道是指在武汉市行政区域范围内，建设于城镇市政道路下的承载通信、有线电视传输网、党、政、军、公安以及其他企业和机构使用的通信和信息专网（下同）等信息线路的地下管道。

11.1.2 全市信息管道建设依法实行统一规划、建设和管理，避免低水平重复建设，造成资源浪费和无序竞争。

11.1.3 信息管道按照承载的传输线路功能分为骨干线管道、主干线管道、干线管道、次干线管道和支线管道五个等级。这五个等级的信息管道分别部署在城市快速路、主干道、次干道、城区一般道路之下。

11.1.4 信息管道遵循服从城市规划布局、依附城市道路路网建设、与城市规划协调发展的原则。

11.2 信息管道规划

11.2.1 武汉市信息管道的规划应符合城市发展规划和武汉市信息管网专项规划的要求。

11.2.2 新建道路的信息管道应规划为一个断面，采用同沟同井的方式建设；改造和扩建市政道路下的信息管道考虑既有权属的因素，应规划为一个断面，采用同沟不同井的方式建设。

11.2.3 信息管道应独立成网，充分考虑管道使用单位现有资源的有效利用，做到互联互通。

11.2.4 城市的桥梁、隧道、城市快速路、地铁等项目建设前期应同步规划信息管道或留有信息通道的位置，结合结构特点，必要时应进行管道特殊设计。

11.2.5 信息管道在路宽小于 40 m 的道路下宜采用单侧建设的方式，建在用户密度较大的一侧并预留过街管道；在路宽大于或等于 40 m 的道路下宜采用道路双侧建设的方式；在主城区景观道路下、通行有轨电车的道路下建设时，宜根据两侧用户数量采用双侧建设的方式。

11.2.6 信息管道建设规模与市政道路等级关系密切。市政道路等级与信息管道分级的建设规模应符合表 30 的要求。

表30 不同等级市政道路下信息管道的建设规模

管道分区	道路分级	管道分级	预测规模（孔）
非城市建设区	非城市建设区快速路、放射性主干道、跨江桥梁、隧道	骨干线	12~16
中央活动区	城区主干道	主干线	22~28
	城区主干道	干线	16~22
	城区次干道	次干线	9~12
	城区一般道路	支线	6~9
一般城区	城区主干道	主干线	16~22
	城区主干道	干线	12~16
	城区次干道	次干线	6~9
	城区一般道路	支线	4~6

11.3 信息管道工程设计

11.3.1 信息管道路由的选定应符合下列规定：

- 信息管道宜建设在城市道路和有需求地区的道路之下。在已规划建设综合管廊的地方不应单独设置信息管道断面；
- 信息管道断面应根据规划要求确定，路由走向满足各管道使用单位的需求和网络的通达性、安全性；
- 信息管道路由应远离温度较高、电蚀和化学腐蚀地带；
- 宜选择地下、地上障碍物较少的街道，避免沿铁路、河流等用户不多的地带敷设管道；
- 避免在已有规划而尚未成型，或虽已成型但土壤未沉实的道路上，以及流砂、翻浆地带修建管道与通道。

11.3.2 选定管道建筑位置时，应符合下列规定：

- a) 宜建筑在人行道下。如在人行道下无法建设时，可建筑在慢车道下，不宜建筑在快车道下；
- b) 为便于光、电缆引上或引入，在有架空杆路的路由上，管道位置宜与杆路同侧；
- c) 信息管道中心线应平行于道路中心线或房屋建筑红线；
- d) 信息管道位置不宜选在埋设较深的其它管道附近。

11.3.3 信息管道与其它地下管道及建筑物间的最小水平净距应符合附表 2 的规定；信息管道与其他管道交叉时的最小垂直净距应符合表 3 的规定。

11.3.4 人（手）孔位置的选择应符合下列要求：

- a) 人（手）孔位置应选择管道的分枝点、引上点、管道拐弯点、道路交叉路口或拟建地下引入线路的建筑物旁；
- b) 人（手）孔间的距离不应超过管道的最大段长要求；
- c) 人（手）孔的位置应与其它地下管道及检查井保持距离并相互错开，其它地下管线不得在人（手）孔内穿过；
- d) 交叉路口的人（手）孔位置宜选择在人行道上或绿化地带；
- e) 人（手）孔的位置不应设置在建筑物或单位的正门口，也不应设置在规划存放器材或其它货物的堆积场，更不得设置在低洼积水地段；
- f) 管道穿越铁路或较宽道路时，宜在两侧设置人（手）孔。

11.3.5 根据地下水位情况，人（手）孔的建筑程式可按表 31 的规定确定。

表31 人（手）孔建筑程式表

地下水情况	建筑程式
人（手）孔位于地下水位以上	砖砌人孔等
人（手）孔位于地下水位以下，且在土壤冰冻层以下	砖砌人孔等（加防水措施）
人（手）孔位于地下水位以下，且在土壤冰冻层以内	钢筋混凝土人孔（加防水措施）
注：人孔应建混凝土基础，遇到土壤松软或地下水位较高时，还应增设碎石地基和采用钢筋混凝土基础。	

11.3.6 人（手）孔选型

11.3.6.1 根据管道容量和人（手）孔在管道上所处位置，人（手）孔型式按表 32 的规定选用。

表32 人（手）孔型号表

型式	管道中心线交角	备注
直通型	$< 7.5^\circ$	适用于直线信息管道中间设置的人孔
斜通型 (亦称扇型)	15°	适用于非直线折点上设置的人孔。
	30°	
	45°	
	60°	
	75°	
三通型（亦称拐弯型）	$\geq 82.5^\circ$	适用于直线信息管道上有另一方向分歧管道，在分歧点设置或局站前设置的人孔。
四通型（亦称分歧型）		适用于纵横两路信息管道交叉点上设置的人孔，或局站前设置的人孔。
局前人孔		适用于局站前设置的人孔
两门手孔、三门手孔		适用于市政道路人行道和绿化带下，光缆专用塑料管道、分支引上管道等。
配线手孔		适用于小区道路管道、分支引上管道等。

11.3.6.2 终期单一方向标准孔（ $\Phi 90$ mm）不多于 6 孔，或多孔管（孔径 28 mm 或 32 mm）不多于 12 孔容量时，宜选用手孔。

11.3.6.3 终期单一方向标准孔（ $\Phi 90$ mm）不多于 12 孔，或多孔管（孔径 28 mm 或 32 mm）不多于 24 孔容量时，宜选用小号人孔。

11.3.6.4 终期单一方向标准孔（ $\Phi 90$ mm）不多于 24 孔，或多孔管（孔径 28 mm 或 32 mm）不多于 36 孔容量时，宜选用中号人孔。

11.3.6.5 终期单一方向标准孔（ $\Phi 90$ mm）不多于 48 孔，或多孔管（孔径 28 mm 或 32 mm）不多于 72 孔容量时，宜选用大号人孔。

11.3.6.6 人（手）孔井盖应有防盗、防滑、防跌落、防位移、防噪声等措施，井盖上应有明显的用途、最大承重及权属等标志。

11.3.6.7 信息管道人（手）孔井盖承载能力见表 33。

表33 井盖承载能力等级

序号	井盖最低等级	最低荷载(KN)	使用区域
1	A15	≥ 15	绿化带、人行道等不应机动车辆驶入的区域。
2	B125	≥ 125	人行道、非机动车、小车停车场及地下停车场。
3	C250	≥ 250	住宅小区、园区内道路、仅有轻型机动车或者小车行驶的区域，道路两边路缘石0.5 m内。
4	D400	≥ 400	城市主干路、公路、高速公路等区域。
5	E600	≥ 600	货运站、码头、机场等区域。
6	F900	≥ 900	机场跑道等区域。

11.3.7 信息管道的组合断面应为矩形，管道选材、间距及布局见断面示例图 13 和图 14。

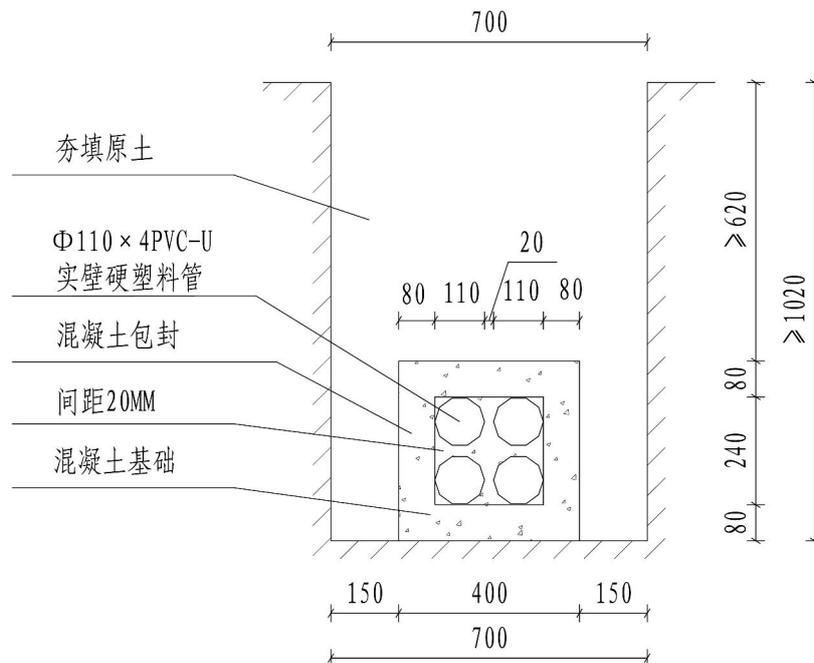


图13 4孔 PVC-U 实壁硬塑料管断面图（人行道）

注：当信息管道敷设在车行道时，采用 $\Phi 114 \times 4$ 镀锌钢管

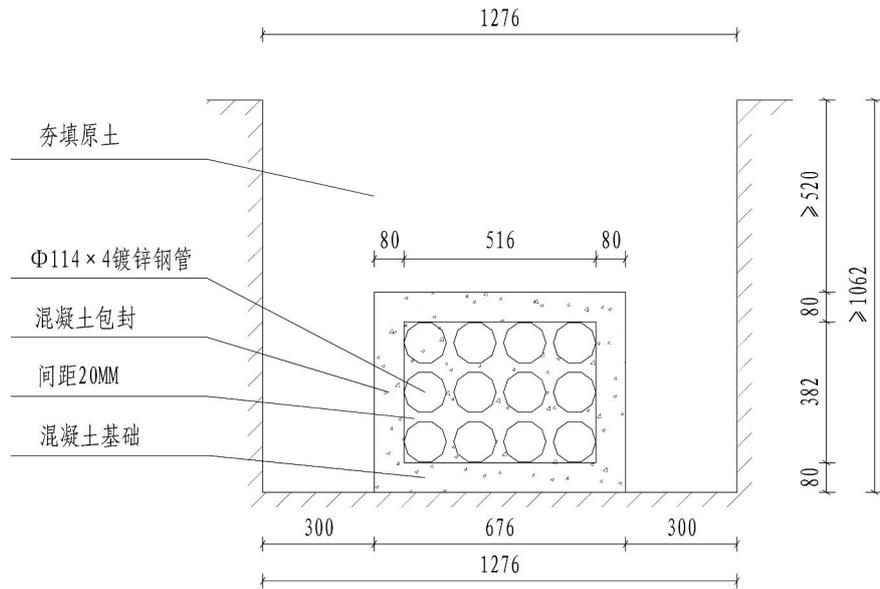


图14 12孔镀锌钢管断面图（车行道）

注：当信息管道敷设在人行道或绿化带下时，采用Φ100x4PVC-U实壁硬塑料管

11.3.8 信息管道埋深（管顶至路面）应不低于第5.3.11、5.3.13和5.3.14条的要求，当达不到要求时，应加固混凝土包封或钢管保护。进入人孔处的管道基础底部距人手孔基础顶部不应小于0.4m，管道包封顶部距人孔上覆底部或手孔盖底部不应小于0.3m。

11.3.9 下列情况应作相应的调整或进行特殊设计：

- a) 城市规划对今后道路扩建、改建后路面高程有变动情况时；
- b) 与其它地下管道交越时的间距不符合表3的规定时；
- c) 地下水位高度与冻土层深度对管道有影响时。

11.3.10 管道敷设应有一定的坡度，以利渗入管内的地下水流向人孔。管道坡度应为0.3%~0.4%，不得小于0.25%；如道路本身有坡度，可利用地势获得坡度。在纵剖面上管道由于躲避障碍物不能直线建筑时，可使管道折向两段人孔向下平滑地弯曲，以利于渗水流向人孔。而不得向上弯曲（“U”弯）。

11.3.11 信息管道段长按人孔位置而定。在直线路由上塑料管道段长最大不得超过200m；高等级公路上的信息管道段长最大不得超过250m。对于郊区光缆专用塑料管道，根据选用的管材形式和施工方式不同段长可达1km。

11.3.12 每段管道应按直线敷设。如遇道路弯曲或需绕越地上、地下障碍物，且在弯曲点设置人孔而管道段又太短时，可建弯管道。弯曲管道的段长应小于直线管道最大允许段长。

11.3.13 在市政道路改扩建工程中，信息管道的建设断面，应按照项目管道综合规划确定的断面设计。同时符合管道综合初步设计对建设断面的调整要求。

11.3.14 信息管道各型号人孔建筑图详见YD 5178。

11.3.15 信息管道使用的的管材主要是塑料管道和钢管。塑料管材主要有两种，聚氯乙烯(PVC-U)和高密度聚乙烯(HDPE)管。在非开挖敷设等特殊环境下宜采用高密度聚乙烯(HDPE)管；钢管宜在过路或过桥以及覆土深度达不到标准的地方使用。常用管材物理性能要求详见GB 50374。

11.4 信息管道施工与验收

11.4.1 信息管道的建设，应使用符合国家及行业标准的定型产品，并按相关规定进行检验检测。

11.4.2 工程测量应按第 4.10 条要求进行。为保证高程测量的准确性，在测量过程中要经常进行“高程闭合差”的测量。跟踪测量允许偏差应符合下列规定：

- a) 平面复测管道中心线距规划线应不大于 10 mm；
- b) 直通型人（手）孔的中心位置距规划线应不大于 100 mm；
- c) 管道转角处的人（手）孔中心位置距规划线应不大于 20 mm；
- d) 信息管道的各种高程，以水准点为基准，允许误差应不大于 10 mm。

11.4.3 信息管道与各种其他管道的净距符合设计要求，施工中应满足：

- a) 主干排水管后敷设时，其施工沟边与管道间的水平净距不宜小于 1.5 m；
- b) 当管道在排水管下部穿越时，净距不宜小于 0.4 m，信息管道应作包封，包封长度自排水管两侧各加长 2 m；
- c) 在交越处两米范围内，燃气管不应做接合装置及附属设备，如上述情况不能避免时，信息管道应作包封 2 m；
- d) 如电力电缆加保护管时，净距可减至 0.15 m。

11.4.4 挖土方工作完成后，凡在沟（坑）中的其他管线（指不需移改的）及移改完毕的地下设施，应测量其顶部（底部）的高程、宽度等及临近人（手）孔和信息管道（通道）的相对位置、垂直间距、水平间距，并做好记录，应注明其类别、规格等等。为绘制竣工图准备资料。

11.4.5 开挖人（手）孔坑底尺寸应为人（手）孔外壁尺寸每边向外增加 0.4 m。

11.4.6 一般情况下，一段管道应全部挖开后再铺管，不得分段挖沟、分段铺管。若需要在不中断交通的情况下分段开挖及敷设过街管道。施工中应对第一阶段敷设的管群端头做好密封及标识，以便第二阶段敷设管道时进行对接。同时对第一阶段敷设的管道按规定进行包封，并在管道沟上方加盖钢板进行保护后才能恢复交通。

11.4.7 信息管道的铺设方法、组群方式和接续方式等均应符合设计规定：

- a) 多根塑料管的组群管间缝隙宜为 10 mm~20 mm，每间隔 3 m 可设塑料管架支撑，塑料管群小于两层时，进行整体固定；管群大于两层时，相邻两层为一组绑扎固定，最后分组进行整体固定，保证管群的整体形状统一。塑料管道的管与管之间全部用 (M10) 水泥砂浆填满填实；
- b) 信息管道工程使用有缝钢管时，应将管缝置于上方。钢管的管群按设计要求排列好后应整体捆扎固定，钢管管道的管与管之间全部用 (M10) 水泥砂浆填满填实；
- c) 信息管道基础与包封的混凝土标号和厚度由设计单位根据结构计算后取定。

11.4.8 信息管道人手孔的位置及型号应符合设计规定，人手孔建筑尺寸以及内部设施应符合 YD 5178 的规定，特殊地形的人手孔建筑按设计要求施工。人手孔口圈顶部高程应符合设计图纸，偏差不应大于 20 mm。稳固口圈的混凝土（或缘石、沥青混凝土）应符合设计规定。人手孔井盖分人行道与车行道两种，施工时应按设计要求设置。

11.4.9 信息管道工程竣工后，应符合下列要求抓紧进行工程竣工验收：

- a) 竣工验收主要依据是施工图设计、施工及验收技术规范、以及现场相关变更文件；
- b) 工程验收前，竣工技术文件应齐备；
- c) 工程的隐蔽部份，边施工边验收，在竣工验收时一般不再进行复查，但要做好随工签证；
- d) 单项工程建成后，部分需要提前交付使用的，可进行部分验收，在竣工验收时对该部分一般不再进行复验。

11.4.10 竣工技术文件由施工单位编制，文件要做到及时、准确、可靠，书写清晰、整洁、美观，装订整齐。竣工文件的内容及份数符合政府相关单位及建设单位的要求，提供纸质版竣工文件的同时还应提供电子版竣工文件。

11.5 信息管道维护管理

11.5.1 信息管道建设和管理单位对所属地下管道及其设施的安全运行负责，加强日常巡查与维护，保持管道及其附属设施完好、安全；信息管道及其附属设施破损、老化、缺失的，应当及时修复。

11.5.2 信息管道发生故障需要挖掘道路进行紧急抢修的，信息管道建设和管理单位可先行施工，做好记录，同时向市管网管理机构和城管、公安交管部门报告，并在 24 h 内补办批准手续。如遇节假日，补办手续可顺延至下一个工作日。

11.5.3 信息管道权属或者管理单位不应擅自迁移、变更或者废弃信息管道。确需迁移、变更管道的，应当依法办理审批手续。

11.5.4 按照市建设行政主管部门制定的城市管道信息数据的交换格式、标准及信息共享目录的要求，协调其他信息管道权属单位共同参与城市管道专业信息平台的建设和维护工作，实行城市管道信息兼容互通、共建共享。信息管道建设项目竣工后应当按照规定的交换格式、标准要求，将项目电子档案无偿移交城建档案管理机构，统一纳入城市管道专业信息平台，并对信息数据的准确性、完整性、时效性负责。

12 燃气管道技术要求

12.1 一般规定

武汉市市政燃气管道由高压管道、次高压管道、中压管道、低压管道组成。压力级制分级见 表34 的规定。

表34 市政燃气管道设计压力（表压）分级

名称		压力 (MPa)
高压燃气管道	A	$2.5 < P \leq 4$
	B	$1.6 < P \leq 2.5$
次高压燃气管道	A	$0.8 < P \leq 1.6$
	B	$0.4 < P \leq 0.8$
中压燃气管道	A	$0.2 < P \leq 0.4$
	B	$0.01 \leq P \leq 0.2$
低压燃气管道		$P < 0.01$

12.2 燃气管道规划

12.2.1 市政燃气管道布置应符合城市总体规划、燃气专项规划，并与区域总体规划相协调。

12.2.2 武汉市三环线以内不宜敷设设计压力 2.5 MPa 及以上的燃气管道。

12.2.3 市政燃气管道宜优先选择在非机动车道、人行道、绿化带下敷设，不宜在主要交通干道的快车道下敷设。当特殊情况下需敷设在快车道时应位于道路边的单股行车道中。

12.2.4 沿市政道路敷设的中压管道，以单侧布置为主；市政道路红线宽度在 40 m 以上时，宜在道路两侧布置燃气管道。

12.2.5 规划市政道路时应按总规预留相应压力等级燃气管道管位和间距，市政燃气管道与相邻地下建、构筑物及其它管道的水平净距和垂直净距应不小于表 2 和表 3 的规定。当不能满足时，应采取相应保护措施并经专家论证可行。

12.2.6 市政道路上的中压燃气管道管径不宜小于 DN150 mm。

12.3 燃气管道工程设计

12.3.1 市政燃气管道宜埋地敷设，局部位于专业园区内燃气管道可按专业园区管网统一规划执行。

12.3.2 市政燃气管道埋设最小覆土厚度（路面至管顶），应满足表 4 的规定，当管线不在市政道路下时，应符合下列要求：

- a) 埋设在机动车不能达到的地方时，钢质管道不得小于 0.3 m，PE 管道不得小于 0.5 m；
- b) 埋设在水田下时，不得小于 0.8 m。

12.3.3 地下市政燃气管道敷设时与建筑物、构筑物基础或相邻管道的水平净距和垂直净距不应小于表 2 和表 3 的规定。此外，还应符合以下要求：

- a) 高压 A 燃气管道与有轨电车钢轨水平净距不应小于 4 m，高压 B 燃气管道与有轨电车钢轨水平净距不应小于 3 m，次高压及以下燃气管道与有轨电车钢轨水平净距不应小于 2 m；
- b) 当受现实情况限制不能满足上述净距时，采取有效的安全防护措施后，经过有关专家评审同意，净距可适当缩小。但中压燃气管道距建筑物基础不应小于 0.5 m 且距建筑物外墙不应小于 1 m，次高压管道距建筑物外墙不应小于 3 m；
- c) 当对次高压 A 燃气管道采取有效的安全防护措施或当管道壁厚不小于 9.5 mm 时，管道距建筑物外墙不应小于 6.5 m；当管壁厚度不小于 11.9 mm 时，管道距建筑物外墙不应小于 3 m；
- d) 当对高压 A 燃气管道采取有效的安全防护措施或当管道壁厚不小于 9.5 mm 时，管道距建筑物外墙不应小于 15 m；当对高压 B 燃气管道采取有效的安全防护措施或当管道壁厚不小于 9.5 mm 时，管道距建筑物外墙不应小于 10 m。

12.3.4 聚乙烯燃气管道与热力管道之间的水平净距和垂直净距除不应小于表 2 和表 3 的规定外还应不小于表 35 和表 36 的规定，并确保燃气管道周围土壤温度不大于 40℃。

表35 地下市政燃气管道与热力管道之间的水平净距（m）

项目			聚乙烯地下市政燃气管道		
			低压	中压	
				B	A
热力管	直埋	热水	1		
		蒸汽	2		
	在管沟内（至外壁）		1	1.5	

注：当直埋蒸汽热力管道保温层外壁温度不大于60℃时，水平净距可减半。

表36 地下市政燃气管道与热力管道之间的垂直净距（m）

项目		聚乙烯地下市政燃气管道 (当有套管时，以套管计)
热力管	燃气管在直埋热力管上方	0.5（加套管）
	燃气管在直埋热力管下方	1（加套管）
	燃气管在管沟上方	0.2（加套管）
	燃气管在管沟下方	0.3（加套管）

12.3.5 10 KV 及以上电力电缆电塔接地体、电站或变电所接地体、有轨电车、轨道交通等应采取控制电流干扰措施，确保市政燃气钢质管道应与其保持最小净距见表 37 的规定。

表37 地下市政燃气管道与带电设施接地体的净距 (m)

项目		地下市政燃气管道						
		低压	中压		次高压		高压	
			B	A	B	A	B	A
电站或变电所 接地体	10 kV	5						
	35 kV	10						
	110 kV	15						
	220 kV	30						
电杆或电塔 接地体	10 kV	1						
	35 kV	3						
	110 kV	5						
	220 kV	10						
有轨电车		2				6	8	
轨道交通		1	1.5	5	13.5			

12.3.6 市政燃气管道材质选用应满足下列要求:

- 中压和低压燃气管道宜采用聚乙烯管或钢管。聚乙烯燃气管道应符合 GB 15558.1 和 GB 15558.2 的规定, 钢管应分别符合 GB/T 3091、GB/T 8163 的规定;
- 次高压和高压燃气管道应采用钢管, 钢管应符合 GB/T 9711 和 GB/T 8163 的规定, 或符合不高于上述两项标准相应技术要求的其它钢管标准。三级和四级地区高压、次高压燃气管道材质不应低于 L245。

12.3.7 新建的下列市政钢质燃气管道及钢质阀门应采用外防腐层辅以阴极保护系统的腐蚀控制措施并应符合下列要求:

- 设计压力大于 0.4 MPa 的市政钢质燃气管道;
- 公称直径大于或等于 150 mm, 且设计压力大于或等于 0.01 MPa 的钢质燃气管道;
- 为满足钢质管道防腐要求, 应每间隔 300 m 预留牺牲阳极包的安装面积 0.25 m²;
- 钢质燃气管道应设置检测桩或检测井, 检测桩或检测井应设置在管道一侧 0.5 m 以内, 宜设置在绿化带内。检测桩或检测井的设置还应符合 GB/T 21448 的相关规定。

12.3.8 高压、次高压市政燃气管道应根据运行、检修和事故处置的要求设置截断阀及带放空功能的截断阀室, 相邻截断阀之间间距不宜大于 4 km, 相邻带放空功能的截断阀室之间间距不宜大于 8 km。

12.3.9 市政中压燃气管道上的截断阀门宜采用直埋型式, 且不应设置于快车道和交通主干道路口。

12.3.10 聚乙烯燃气管道应沿管道方向宜每隔 200 m 设置讯号源井。

12.3.11 市政管道标识设置应符合以下规定:

- 在埋地燃气管道的折点、三通、管道穿越起止点和管道末端应设置地上或地面标志;
- 车行道、非机动车道、人行道路面下的燃气管道应选用地面标志;
- 绿化带地面下的燃气管道应选用地上标志;
- 当无法设置地面标志或地上标志桩时, 应在附近设置标志牌或标志桩。

12.4 燃气管道施工及验收

12.4.1 市政燃气管道施工前，建设单位应组织有关单位向施工单位进行现场交桩。临时水准点、管道轴线控制桩、高程桩，应经过复核后方可使用，并应定期校核。工程竣工验收时应复核红线。

12.4.2 施工中燃气管位或燃气设施位置的重大调整应取得正式变更并需经规划部门复核。

12.4.3 管沟沟底宽度和工作坑尺寸，应符合第 6.4.2 和 6.4.3 条要求。

12.4.4 市政燃气管道沟槽开挖、基础处理、安装、穿跨越施工、防腐、吹扫、试验、回填与路面恢复、竣工验收等均应符合 CJJ 33 及国家相关标准的规定。

12.4.5 市政燃气管道的竣工资料应包括管道地理位置等详细信息。

12.5 燃气管道维护管理

12.5.1 市政燃气管道权属单位应建立、健全管网运行、维护、抢修管理制度，保障燃气管道设施完好和安全运行。

12.5.2 市政燃气管道权属单位应及时完善管网信息，并按规定提交给市建设行政主管部门。

12.5.3 市政燃气管道权属单位应及时处置影响燃气管道安全的行为。在燃气管道设施保护范围内从事其它施工行为的单位应按规定与燃气管道权属单位签订保护协议，燃气管道权属单位应监督实施。

13 热力管道技术要求

13.1 一般规定

城镇供热管道的规划与设计，应根据热负荷分布、热源位置、其他管道及构筑物、园林绿地、水文、地质条件等因素，经技术经济比较确定。

13.2 热力管道规划

13.2.1 市政热力管道布局应符合城市总体规划、城市供热规划和地下管网综合管理规定，与其它地下管道的布置协调一致。

13.2.2 同一条供热管道应沿街道的一侧敷设。

13.2.3 市政热力管道不宜敷设在绿化带下。

13.2.4 市政热力管道可与自来水管、电压 10 kV 以下的电力电缆、通讯信线路、压缩空气管道、压力排水管道一起敷设在综合管沟内。

13.2.5 采用城市地下综合管廊敷设供热管道时，应符合 GB 50838 的规定。大于 1.6 MPa 的管道不宜进入地下综合管廊。

13.2.6 除工业园区的市政热力管道按照园区的管网综合规划统一布局建设外，本市其它地区市政道路上敷设的热力管道均应地下敷设。

13.2.7 热水供热管道地下敷设时，宜采用直埋敷设，弯头处采用管沟敷设。

13.3 热力管道工程设计

13.3.1 承担民用建筑物采暖、通风及生活热水热负荷的热力管道应采用水作供热介质。

13.3.2 热水供热管网宜采用闭式双管制；蒸汽供热管网的蒸汽管道宜采用单管制。

13.3.3 热力管沟的外表面、地下敷设热力管道或地上敷设管道的保温结构表面与建、构筑物或其他管道的最小净距除应符合表 2 和表 3 外，尚应符合表 38 的规定。

表38 地下敷设热力管道与建、构筑物或其他管道的最小净距 (m)

建筑物、构筑物或管道名称		最小水平净距	最小垂直净距
建筑物基础	管沟敷设热力管道		0.5
	直埋闭式热水热力管道	DN≤250mm	2.5
		DN≥300mm	3
	直埋开式热水热力管道		5
燃气管道	管沟敷设热力管道	燃气压力≤0.01MP	1 (同)
		0.01MP<燃气压力≤0.4MP	1.5 (同)
		0.4MP<燃气压力≤0.8MP	2 (同)
		燃气压力>0.8MP	4 (同)
	直埋敷设热水热力管道	燃气压力≤0.4MP	1 (同)
		0.4MP<燃气压力≤0.8MP	1.5 (同)
燃气压力>0.8MP		2	
电力电缆和控制电缆	35kV以下	2 (同)	0.5
	110kV	2 (同)	1
排水盲沟		1.5	0.5
压缩空气或CO2管道		1	0.15
乙炔、氧气管道		1.5	0.25
地铁隧道结构		5	0.8
建筑物、构筑物或管道名称		最小水平净距	最小垂直净距
电气铁路接触网电杆基础		3	—
电车铁轨		钢轨外侧2.0	轨底1.0
桥墩(高架桥、栈桥)边缘		2	—
架空管道支架基础边缘		1.5	—
<p>注1: 当热力管道的埋设深度大于建(构)筑物基础深度时, 最小水平净距应按土壤内摩擦角计算确定。</p> <p>注2: 供热管道与电力电缆平行敷设时, 电缆处的土壤温度与月平均土壤自然温度比较, 全年任何时候对于电压 10 kV 的电缆不高于 10℃, 对于电压 35 kV~110 kV 的电缆不高于 5℃时, 可减小表中所列距离。</p> <p>注3: 热力管道检查室、方形补偿器壁龛与热力管道最小水平净距亦应符合表中规定。</p> <p>注4: 在条件不允许时, 可采用有效技术措施并经有关单位同意后, 可以减小表中规定的距离, 或采用埋深较大的暗挖法、盾构法施工。</p> <p>注5: 地上敷设热力管道与建、构筑物或其他管道的最小距离应符合 CJJ 34 中的相关规定。</p> <p>注6: (同) 表示与表 2 中数据相同。</p>			

13.3.4 热力管沟内不得穿过燃气管道。

13.3.5 当热力管沟与燃气管道交叉的垂直净距离小于 300 mm 时, 应采取可靠措施防止燃气泄漏进管沟。

13.3.6 直埋敷设热力管道的最小覆土深度应符合表 39 和表 40 的规定:

表39 直埋热水管道的最小覆土深度

管道公称直径 (mm)	最小覆土深度 (m)	
	机动车道	非机动车道
≤125	0.8	0.7
150~300	1	0.7
350~500	1.2	0.9
600~700	1.3	1
800~1000	1.3	1.1
1100~1200	1.3	1.2

表40 直埋蒸汽管道的最小覆土深度

外护管公称直径 (mm)	最小覆土深度 (m)	
	机动车道	非机动车道
≤500	1.0	0.8
600~900	1.1	0.9
1000~1200	1.3	1.0
1300~1600	1.5	1.2

13.3.7 埋敷设热力管道的最小覆土深度除满足第 13.3.6 条的规定外,还应考虑土壤和地面活动荷载对管道强度的影响,且管道不得发生纵向失稳。

13.3.8 热力管道应采用无缝钢管、电弧焊或高频焊焊接钢管。无缝钢管应符合 GB/T 8163 的有关规定;电弧焊或高频焊焊接钢管应符合 GB/T 13793、GB/T 3091、GB/T 9711 的有关规定。

13.3.9 市政热力管道干线、支干线、支线的起点应安装关段阀门。

13.3.10 热水热力管干线应装设分段阀门。输送干线分段阀门的间距宜为 2 km~3 km;输配干线分段阀门的间距宜为 1 km~1.5 km。蒸汽热力管可不安装分段阀门。

13.3.11 市政热力管道应采用能承受管道轴向荷载的钢制焊接阀门。阀门井应做好防水措施。不同规格热力管道阀门井尺寸可参照表 41 确定。

表41 不同规格热力管道阀门井尺寸表 (mm)

工作管规格	热水管道阀门井尺寸(双管)			蒸汽管道阀门井尺寸		
	长	宽	深	长	宽	深
DN200	2740	2400	3100	2500	1500	2400
DN250	2860	2400	3150	2700	1550	2600
DN300	3035	2400	3200	2800	1600	2800
DN350	3160	2500	3240	2900	1650	2950
DN400	3300	2500	3280	3000	1700	3100
DN450	3360	2600	3300	3100	1750	3300
DN500	3485	2600	3340	3600	2850	3500
DN600	3700	2700	3370	3900	2950	3700
DN700	3985	2700	3400	4200	3050	4000

13.3.12 蒸汽直埋保温管宜选用外滑动型复合保温结构。不同工作温度下二氧化硅气凝胶保温毡和耐高温玻璃的导热系数限值符合表 42 的规定,常用保温结构可参考表 43。

表42 不同工作温度下二氧化硅气凝胶保温毡和耐高温玻璃导热系数限值

工作温度 (°C)	导热系数W/(m·K)	
	二氧化硅气凝胶保温毡	耐高温玻璃棉
50	0.021	0.035
150	0.023	0.041
200	0.024	0.045
250	0.026	0.05
350	0.029	0.058

表43 蒸汽直埋管道常用保温结构表

工作管规格DN (mm)	耐高温玻璃棉		二氧化硅气凝胶保温毡+耐高温玻璃棉	
	厚度 (mm)	外护管规格DN (mm)	厚度 (mm+mm)	外护管规格DN (mm)
DN300	220	800	30+100	600
DN400	260	1000	30+140	800
DN500	310	1200	30+180	1000
DN600	350	1400	30+220	1200
DN700	400	1600	30+270	1400

注：表中工作温度按300℃考虑，二氧化硅气凝胶保温毡与高温玻璃棉导热系数分别为0.027 W/(m·K)和0.052 W/(m·K)。

13.3.13 直埋保温管的钢制外护管应进行外防腐，且应按重腐蚀环境考虑，同时应采取阴极保护措施。阴极保护的检测桩宜在人行道或绿化带内出地安装，但不应影响行人通行。

13.3.14 直埋热力管道钢制外护管与交流电力线接地体保持的最小净距见表44的规定。直埋蒸汽管道靠近10KV及以上交流电力线接地体时，应采取防止电流干扰措施。

表44 直埋热力管道钢制外护管与交流电力线接地体的净距

电压等级 (KV)	10	35	110	220
铁塔或电杆接地体 (m)	1	3	5	10
电站或变电所接地体 (m)	5	10	15	30

13.3.15 市政道路上的排水系统应考虑承接供热管道的放水或疏水。疏水和放水井宜放置在绿化带内，并采取隔热措施，避免对周围植被造成伤害。相邻两个疏、放水点的间距宜为300m~400m。

13.3.16 直埋市政热力管道的沿线应设置地上或地面标志。

13.3.17 直埋市政热力管道应安装泄露检测报警装置。

13.4 热力管道施工及验收

13.4.1 市政热力管道沟槽开挖、基础处理、安装、穿跨越施工、防腐、保温、清洗、试验、回填与路面恢复、竣工验收等均应符合CJJ28的要求。

13.4.2 市政热力管道施工前，建设单位应组织有关单位向施工单位进行现场交桩。临时水准点、管道轴线控制桩、高程桩，应经过复核后方可使用，并应定期校核。验收时应复核红线。

13.4.3 管沟沟底宽度和工作坑尺寸，应根据现场实际情况和管道敷设方法确定，也可按以下要求确定。沟边组装的单管或双管同沟敷设的沟底宽度可按式(11)计算：

$$a = D_1 + D_2 + s + c \dots\dots\dots (11)$$

式中：

- a —沟槽底宽度 (m)；
- D_1 —第一条管道外径 (m)；
- D_2 —第二条管道外径 (m)；
- s —两管道之间的设计净距(m)，管道外径 \leq DN500 mm，一般取0.3 m；管道外径 $>$ DN500 mm，一般取0.4 m；
- c —工作宽度，一般取0.3 m。

13.4.4 梯形槽 (图 15) 上口宽度可按式 (12) 计算：

$$b = a + 2nh \dots\dots\dots (12)$$

式中：

- b —沟槽上口宽度 (m)；
- a —沟槽底宽度 (m)；
- n —沟槽边坡率 (边坡的水平投影与垂直投影的比值)；
- h —沟槽深度 (m)。

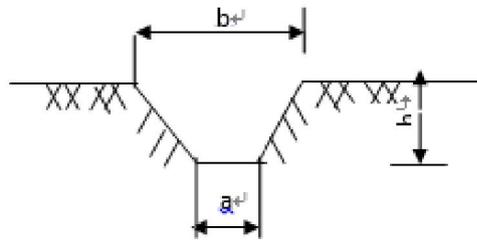


图15 梯形槽横断面

13.4.5 土壤具有天然湿度、构造均匀、无地下水、水文地质条件良好，且挖深小于 5 m，不加支撑时，沟槽的最大边坡率可按表 11 确定。在无法达到以上要求时，应采用支撑加固沟壁。对不坚实的土壤应及时做连续支撑，支撑物应有足够的强度。

13.4.6 市政热力管道的竣工资料应包括管道地理位置等详细信息。

13.5 热力管道维护管理

13.5.1 市政热力管道权属单位应建立、健全管网运行、维护、抢修管理制度，保障热力管道设施完好和安全运行。

13.5.2 市政热力管道权属单位应及时处置影响热力管道安全的行为。在热力管道设施保护范围内从事其它施工行为的单位应按规定与热力管道权属单位签订保护协议，热力管道权属单位应监督实施。

13.5.3 市政热力管道权属单位应及时完善管道信息，并按规定提交给市建设行政主管部门。

14 综合管廊技术要求

14.1 一般规定

14.1.1 武汉市综合管廊工程建设应遵循“规划先行、适度超前、因地制宜、统筹兼顾”的原则，充分发挥综合管廊的综合效益。

14.1.2 综合管廊内可敷设电力、通信、给水、热力、再生水、天然气、污水、雨水管线等城市工程管线。重力流雨水及污水管道应经过论证，确定纳入综合管廊的经济可行性。

14.1.3 全市综合管廊工程建设应首先编制完成综合管廊工程规划，并以批复后的综合管廊工程规划为依据。

14.1.4 综合管廊工程应结合新区建设、旧城改造、道路新（扩、改）建，在城市重要地段和管道密集区规划建设。

14.1.5 超高压电力线路入地建设时宜同步建设综合管廊。

14.1.6 综合管廊应同步建设消防、供电、照明、监控与报警、通风、排水、标识等设施。

14.1.7 综合管廊立项后，应由市建设主管部门牵头制定相应管理办法，指导日常维护及管道安装检修，综合管廊日常维护管理单位按照管理办法对综合管廊进行日常管理。

14.1.8 综合管廊建成后，邻近工程建设时应对其采取监测和保护措施。

14.2 综合管廊规划

14.2.1 武汉市内各区域编制控制性规划时应同步完成综合管廊工程规划，综合管廊工程规划应符合城市总体规划要求，在城市道路、轨道交通、给水、雨水、污水、再生水、燃气、热力、电力、信息、地下空间利用等专项规划以及地下管道综合规划的基础上，结合城市地下管道现状因素，确定综合管廊的系统布局。

14.2.2 综合管廊工程规划应集约利用地下空间，应根据相关管道规划预留一定的发展空间，统筹规划综合管廊内部空间，协调综合管廊与其它地上、地下工程的关系。

14.2.3 城市新区主干路下的管道宜纳入综合管廊，综合管廊应与主干路同步建设。城市老（旧）城区综合管廊建设宜结合高压电力线路改造、地下空间开发、旧城改造、道路改造、地下主要管道改造、人防设施、轨道交通建设等项目同步进行。

14.2.4 综合管廊应结合系统布置设置控制中心。

14.2.5 武汉市主干道路规划建设综合管廊宜将道路下方工程管线全部纳入，采用干线综合管廊形式，示例详见图 16；城市支路宜规划建设支线综合管廊，示例详见图 17、图 18、图 19，在道路断面宽度较小，管线数量较少时，可采用缆线型管廊断面，示例详见图 20。对于规划有 110 KV 及以上电力电缆的道路，应将 110 KV 及以上电力电缆单独设置一个舱室。

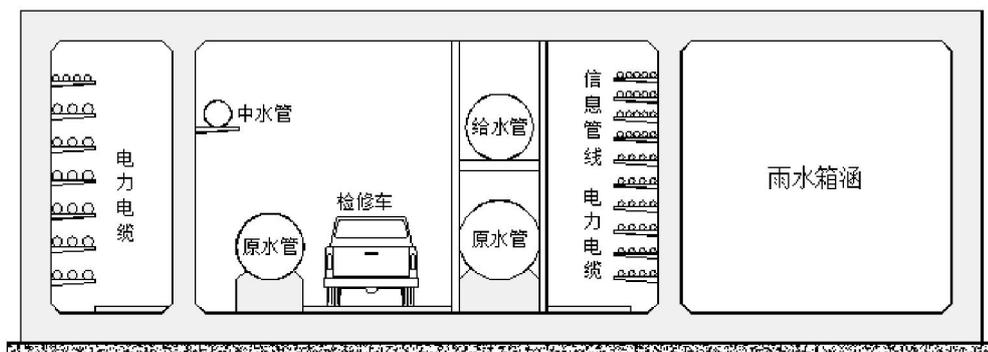


图16 干线综合管廊横断面

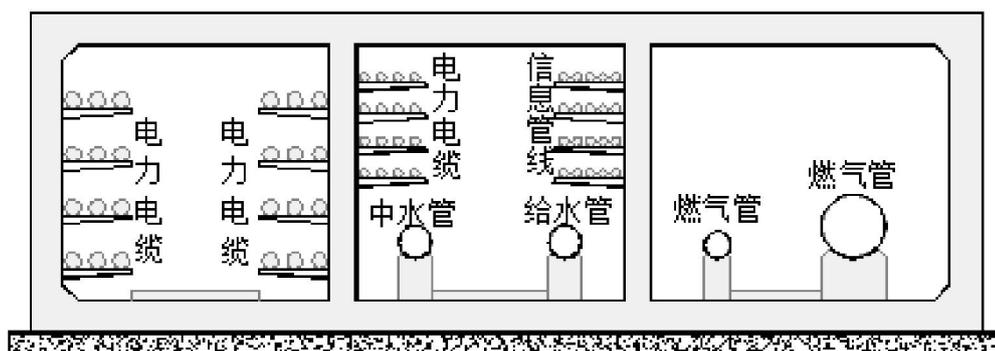


图17 支线综合管廊横断面 1

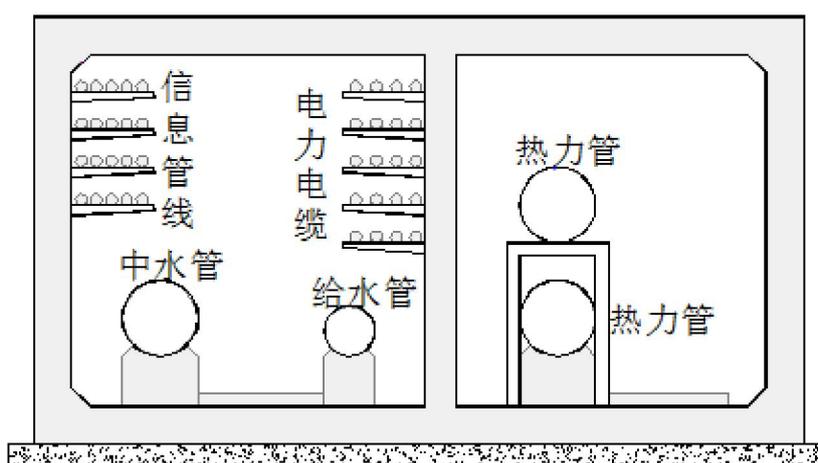


图18 支线综合管廊横断面 2

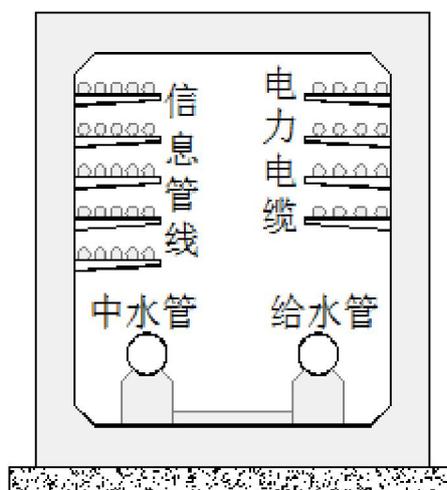


图19 支线综合管廊横断面 3

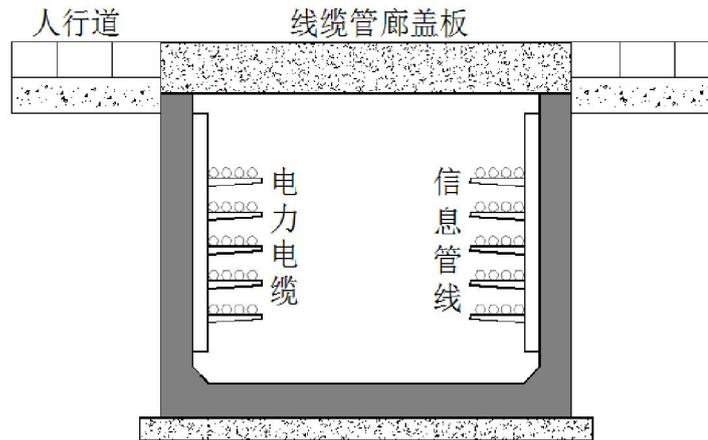


图20 缆线型管廊横断面

14.2.6 综合管廊工程规划应包含平面布局、断面、位置、近期建设计划等内容，并符合国家及地方相关规划要求。

14.2.7 综合管廊应与地下交通、地下商业开发、地下人防设施及其它相关建设项目协调。

14.2.8 综合管廊断面形式应根据纳入管道的种类及规模、建设方式、预留空间等确定，并优先选用矩形断面。

14.2.9 综合管廊断面应满足管线安装、检修、维护作业所需要的空间要求。

14.2.10 综合管廊内相互无干扰的工程管道可设置在管廊的同一舱室，相互有干扰的工程管道应分别设在管廊的不同舱室。超高压输电管线宜单舱敷设；给水管道和排水管道可在综合管廊的一侧布置，排水管道应布置在综合管廊的底部。

14.2.11 天然气管道应在独立舱室内敷设。

14.2.12 热力管道采用蒸汽介质时应在独立舱室内敷设。

14.2.13 热力管道不应与电力电缆同舱敷设。

14.2.14 综合管廊位置应根据道路横断面、地下管道和地下空间利用情况等确定，布置优先次序为绿化带、人行道、非机动车道、机动车道下方，露出地面的各类口部应与道路交通设施及景观相协调。

14.2.15 综合管廊的覆土深度应根据地下设施竖向规划、行车荷载、绿化种植及设计冻深等因素综合确定，一般不宜小于 2 m，特殊段覆土深度不得小于 1 m，纵向坡度应维持 0.2% 以上，以保证管廊内排水。

14.3 综合管廊工程设计

14.3.1 综合管廊平面中心线宜与所在道路中心线平行。当穿越道路时，宜垂直穿越。

14.3.2 含天然气管道舱室的综合管廊不应与其他建（构）筑物合建。

14.3.3 天然气管道舱室与周边建（构）筑物间距应符合 GB 50028 的有关规定。

14.3.4 综合管廊穿越河道时应选择在河床稳定的河段，最小覆土深度应满足 GB 50838 的要求，并不应小于 1.5 m。

14.3.5 综合管廊和邻近建筑物的间隔距离一般宜保证 3 m 以上，当不能满足要求时需采取相应保护措施。

14.3.6 综合管廊与相邻地下管道及地下构筑物的最小净距应根据地质条件和相邻构筑物性质确定，且不得小于表 45 的规定。

表45 综合管廊与相邻地下构筑物的最小净距

	明挖施工	顶管、盾构施工
综合管廊与地下构筑物水平净距	1 m	综合管廊外径
综合管廊与地下管道水平净距	1 m	综合管廊外径
综合管廊与地下管道交叉垂直净距	0.5 m	1 m
综合管廊与地下管道交叉垂直净距	0.5 m	1 m

14.3.7 综合管廊内电力电缆弯曲半径和分层布置，应符合 GB 50217 的有关规定。

14.3.8 综合管廊内信息线缆弯曲半径应符合 YD 5102 的有关规定。

14.3.9 综合管廊标准断面内部净高不宜小于 2.4 m。

14.3.10 综合管廊标准断面内部净宽应根据容纳的管道种类、数量、运输、安装、运行、维护等要求综合确定。

14.3.11 综合管廊通道净宽，应满足管道、配件及设备运输的要求，并应符合下列规定：

- a) 综合管廊内两侧设置支架或管道时，检修通道净宽不宜小于 1 m；单侧设置支架或管道时，检修通道净宽不宜小于 0.9 m；
- b) 配备检修车的综合管廊检修通道宽度不宜小于 2.2 m。

14.3.12 电力电缆的支架间距应符合 GB 50217 的有关规定。

14.3.13 通信线缆的桥架间距应符合 YD/T 5151 的有关规定。

14.3.14 综合管廊的管道安装净距（图 21）不宜小于表 46 的规定。

表46 综合管廊的管道安装净距（mm）

直径	综合管廊的管道安装净距					
	铸铁管、螺栓连接钢管			焊接钢管、塑料管		
	a	b ₁	b ₂	a	b ₁	b ₂
DN<400	400	400	800	500	500	800
400≤DN<800	500	500				
800≤DN<1000						
1000≤DN<1500						
≥DN1500	700	700				

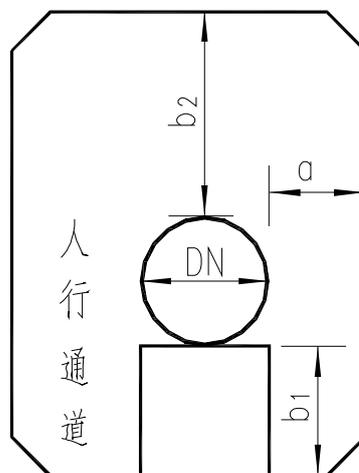


图21 管道安装净距

14.3.15 综合管廊的每个舱室应设置人员出入口、逃生口、吊装口、进风口、排风口、管道分支口等，各类口部可根据功能要求进行整合，应与道路景观协调。管道分支口应采用专用的缆线密封件以防止地下水深入管廊。与外部相通的进出口应按城市防涝标准设计。

14.3.16 综合管廊逃生口的设置应符合下列规定：

- a) 敷设电力电缆的舱室，逃生口间距不宜大于 200 m；
- b) 敷设天然气管道的舱室，逃生口间距不宜大于 200 m；
- c) 敷设热力管道的舱室，逃生口间距不应大于 400 m。当热力管道采用蒸汽介质时，逃生口间距不应大于 100 m；
- d) 敷设其他管道的舱室，逃生口间距不宜大于 400 m；
- e) 逃生口尺寸不应小于 1 m x 1 m，当为圆形时，内径不应小于 1 m。

14.3.17 综合管廊吊装口的间距应根据综合管廊纵坡及内部运输条件确定，并与武汉市各入廊管道的权属单位协调。

14.3.18 天然气管道舱室的排风口与其它舱室排风口、进风口、人员出入口以及周边建（构）筑物口部距离不应小于 10 m。天然气管道舱室各类孔口不得与其它舱室联通，并应设置明显的安全警示标识。

14.3.19 人员进出管廊的孔口盖板宜采用可远程控制的自动开启盖板，盖板由内向外开启时应能够人力开启。

14.3.20 综合管廊穿越河道时，应在河道两侧醒目位置设置明确的标识。

14.3.21 容纳管道设计应符合下列要求：

- a) 给水、再生水管：给水、再生水管道可选用钢管、球墨铸铁管、塑料管等。接口宜采用刚性连接，钢管可采用沟槽式连接；
- b) 排水管：排水管进入综合管廊前，应设置检修闸门或闸槽。雨水、污水管道可选用钢管、球墨铸铁管、塑料管等。压力管道宜采用刚性接口，钢管可采用沟槽式连接。其通气装置应直接引至综合管廊外部安全空间，应与周边环境相协调。利用综合管廊结构本体排除雨水时，雨水舱结构空间应完全独立和严密，并应采取防止雨水倒灌或渗漏至其他舱室的措施；
- c) 燃气管：天然气管道应采用无缝钢管，其连接应采用焊接。天然气调压装置不应设置在综合管廊内。天然气分段阀宜设置在综合管廊外部；
- d) 热力管：热力管道应采用钢管、保温层及外护管紧密结合成一体预制管。当热力管道采用蒸汽介质时，排气管应引至管廊外部安全空间，应与周边环境相协调；
- e) 电力电缆：电力电缆应采用阻燃电缆或不燃电缆。其敷设安装应按支架形式设计；
- f) 通信线缆：通信线缆应采用阻燃线缆，其敷设安装应按桥架形式设计。

14.3.22 附属设施设计应符合下列要求：

- a) 天然气管道舱及容纳电力电缆的舱室应每隔 200 m 采用耐火极限不低于 3 h 的不燃性墙体进行防火分隔。防火分隔处的门应采用甲级防火门，管道穿越防火隔断部位应采用阻火包等防火封堵措施进行严密封堵；
- b) 综合管廊交叉口及各舱室交叉部位应采用耐火极限不低于 3 h 的不燃性墙体进行防火分隔，当有人员通行需求时，防火分隔处的门应采用甲级防火门，管道穿越防火隔断部位应采用阻火包等防火封堵措施进行严密封堵；
- c) 综合管廊内应在沿线、人员出入口、逃生口等处设置灭火器材，灭火器材的设置间距不应大于 50 m，灭火器的配置应符合 GB 50140 的有关规定；
- d) 干线综合管廊中容纳电力电缆的舱室，支线综合管廊中容纳 6 根及以上电力电缆的舱室应设置自动灭火系统；其他容纳电力电缆的舱室宜设置自动灭火系统。自动灭火系统的选型应根据武汉市消防局的相关技术规定确定；

- e) 综合管廊宜采用自然进风和机械排风相结合的通风方式。天然气管道舱和含有污水管道的舱室应采用机械进、排风的通风方式；
 - f) 综合管廊舱室内发生火灾时，发生火灾的防火分区及相邻分区的通风设备应能够自动关闭；
 - g) 综合管廊内应设置事故后机械排烟设施；
 - h) 综合管廊供配电系统接线方案、电源供电电压、供电点、供电回路数、容量等应依据综合管廊建设规模、周边电源情况、综合管廊运行管理模式，并经技术经济比较后确定；
 - i) 综合管廊的消防设备、监控与报警设备、应急照明设备应按 GB 50052 规定的二级负荷供电。天然气管道舱的监控与报警设备、管道紧急切断阀、事故风机应按二级负荷供电，且宜采用两回线路供电；当采用两回线路供电有困难时，应另设置备用电源。其余用电设备可按三级负荷供电；
 - j) 综合管廊监控与报警系统宜分为环境与设备监控系统、安全防范系统、通信系统、预警与报警系统、地理信息系统和统一管理信息平台等；
 - k) 监控与报警系统的组成及其系统架构、系统配置应根据综合管廊建设规模、纳入管道的种类、综合管廊运营维护管理模式等确定；
 - l) 综合管廊内应设置自动排水系统；
 - m) 综合管廊的排水应就近接入城市排水系统，并应设置逆止阀；
 - n) 天然气管廊舱应设置独立集水坑；
 - o) 综合管廊的主出入口内应设置综合管廊介绍牌，并应标明综合管廊建设时间、规模、容纳管道；
 - p) 综合管廊内部应设置里程标识，交叉口处应设置方向标识。
- 14.3.23 结构设计应符合下列要求：**
- a) 综合管廊工程的结构设计使用年限应为 100 年；
 - b) 综合管廊属于城市生命线工程，根据 GB 50223，抗震设防类为重点设防类；根据 GB 50011，武汉市抗震设防烈度为 6 度，设计地震基本加速度为 0.1 g；
 - c) 综合管廊的结构安全等级应为一级，综合管廊结构构件的裂缝控制等级应为三级，结构构件的最大裂缝宽度限值应小于等于 0.2 mm，且不得贯通。综合管廊防水等级标准应为二级；
 - d) 对埋设在历史最高水位以下的综合管廊，应满足抗浮稳定性抗力系数不低于 1.05；
 - e) 综合管廊工程中所使用主要材料宜采用高性能混凝土、高强钢筋；
 - f) 钢筋混凝土结构的混凝土强度等级不应低于 C30。预应力混凝土结构的混凝土强度等级不应低于 C40；
 - g) 现浇混凝土综合管廊结构设计应符合 GB 50010、GB 50608 的有关规定；
 - h) 预制拼装综合管廊结构宜采用预应力筋连接接头、螺栓连接接头或承插式接头；
 - i) 仅带纵向拼缝接头的预制拼装综合管廊结构的截面内力计算模型宜采用与现浇混凝土综合管廊结构相同的闭合框架模型；
 - j) 带纵、横向拼缝接头的预制拼装综合管廊的截面内力计算模型应考虑拼缝接头的影响；
 - k) 综合管廊结构应在纵向设置变形缝，变形缝的最大间距应为 30 m；
 - l) 混凝土综合管廊结构主要承重侧壁的厚度不宜小于 250 mm，非承重侧壁和隔墙等构件的厚度不宜小于 200 mm；
 - m) 混凝土综合管廊结构中钢筋的混凝土保护层厚度，结构迎水面不应小于 50 mm，结构其他部位应根据环境条件和耐久性要求并按 GB 50010 的有关规定确定。

14.4 综合管廊施工及验收

14.4.1 综合管廊的防水工程施工及验收标准应按照 GB 50208 的相关规定执行。

14.4.2 混凝土的浇筑应在模板和支架检验符合施工方案要求后方可进行。入模时应防止离析，连续浇筑时每层浇筑高度应满足振捣密实的要求。浇筑预留孔、预埋管、预埋件及止水带等周边混凝土时，应辅助人工插捣。

14.4.3 混凝土底板和顶板，应连续浇筑不得留置施工缝；设计有变形缝时，应按变形缝分仓浇筑。

14.4.4 综合管廊预埋过路排管管口无毛刺和尖锐棱角。排管弯制后不应有裂缝和显著的凹瘪现象，其弯扁程度不宜大于排管外径的 10%。

14.4.5 电缆排管的连接应符合下列要求：

- a) 金属电缆排管不宜直接对焊，宜采用套管焊接的方式，连接时应管口对准、连接牢固，密封良好。套接的短套管或带螺纹的管接头的长度，不应小于排管外径的 2.2 倍；
- b) 硬质塑料管在套接或插接时，其插入深度宜为排管内径的 1.1 倍~1.8 倍。在插接面上应涂以胶合剂粘牢密封；
- c) 水泥管宜采用管箍或套接方式连接，管孔应对准，接缝应严密，管箍应有防水垫密封，防止地下水和泥浆渗入。

14.4.6 电缆支架的加工应符合下列要求：

- a) 钢材应平直，无明显扭曲。下料误差应在 5 mm 范围内，切口应无卷边、毛刺；
- b) 支架焊接应牢固，无显著变形。各横撑间的垂直净距与设计偏差不应大于 5 mm；
- c) 金属电缆支架应进行防腐处理。

14.4.7 电缆支架应安装牢固，横平竖直。各支架的同层横档应在同一水平面上，其高低偏差不应大于 5 mm。

14.4.8 自动化仪表工程的安装应符合 GB 50093 的有关规定。

14.4.9 电气设备施工应符合 GB 50168 及 GB 50303 的有关规定。

14.4.10 火灾自动报警系统施工应符合 GB 50166 的有关规定。

14.4.11 通风系统施工应符合 GB 50275 的有关规定。

14.5 综合管廊维护管理

14.5.1 综合管廊建成后，应成立日常维护管理单位与各管道单位协同管理，设紧急直通电话。

14.5.2 综合管廊的日常维护管理单位应会同各管道单位共同编制管道维护管理办法和实施细则。

14.5.3 综合管廊的日常维护管理单位应做好综合管廊的日常维护管理工作，建立健全维护管理制度和工程维护档案，确保综合管廊处于安全工作状态。

14.5.4 纳入综合管廊内的各管道单位应配合综合管廊日常维护管理单位工作，共同确保综合管廊及管道的安全运营。

14.5.5 各管道单位应按照年度编制所属管道的维护维修计划，报综合管廊日常维护管理单位，经协调平衡后统一安排管道的维修时间。

14.5.6 城市其他建设工程施工需要搬迁、改建综合管廊设施的，应报经市建设主管部门批准后方可实施。

14.5.7 城市其他建设工程毗邻综合管廊设施的，应按照有关规定预留安全间距，采取施工安全保护措施，并接受有关部门的监督。

14.5.8 综合管廊建设、运营维护过程中的档案资料的存放、保管应执行《城市地下管道工程档案管理办法》及武汉市档案管理的有关规定。

14.5.9 综合管廊建设期间的档案资料由建设单位负责收集、整理、归档。建设单位应及时移交相关资料给市建设主管部门。维护期间的档案资料由综合管廊日常管理维护单位负责收集、整理、归档。

14.5.10 综合管廊相关设施进行维修及改造后，应将维修和改造的技术资料整理后存档。

示例：道路标准横断面管道布局示例图

以常用道路宽度30米（图22、图23）、40米（图24）和50米（图25）为例：

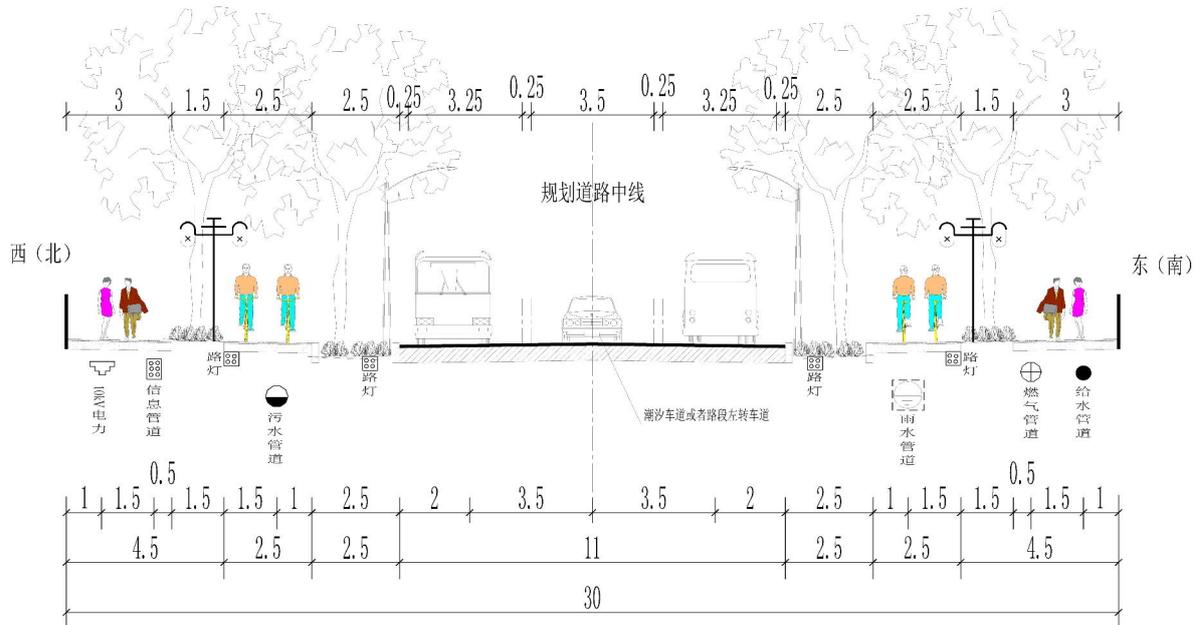


图22 30米标准横断面图
(生活型次干路)

(说明：不宜在车行道下敷设管道检查井,当道路断面不利于管道平铺或管道数量增加时,采用综合管廊)

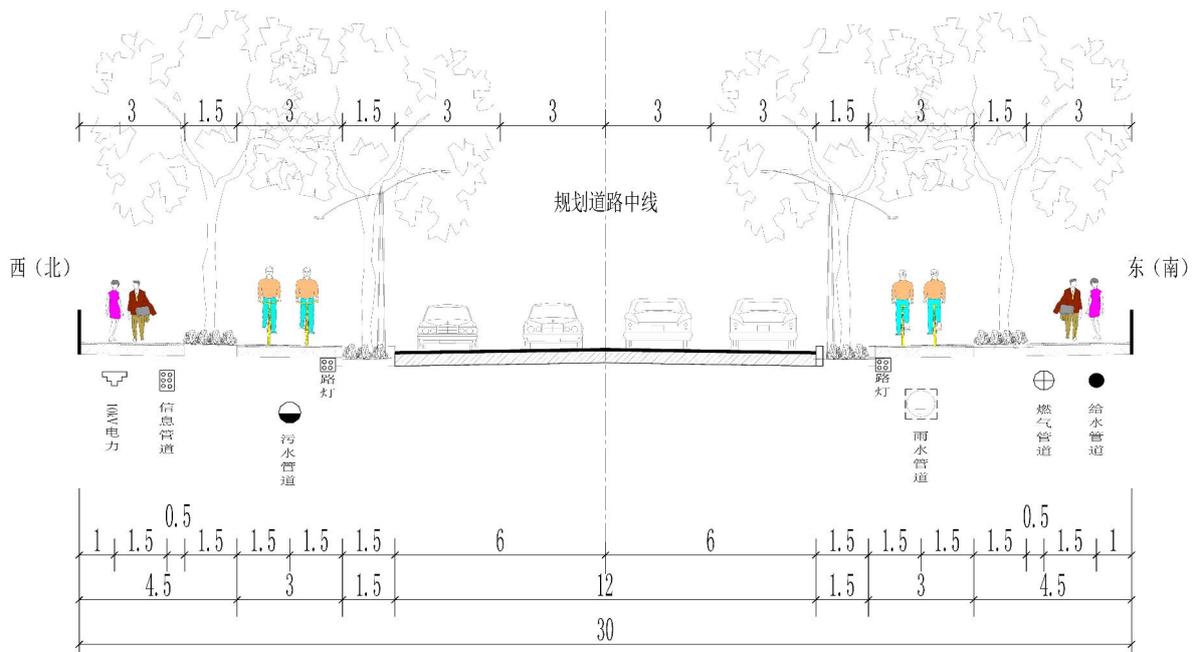


图23 推荐30米标准横断面图
(生活型支路)

(说明：当道路断面不利于管道平铺或管道数量增加时,可在车行道下敷设管道)

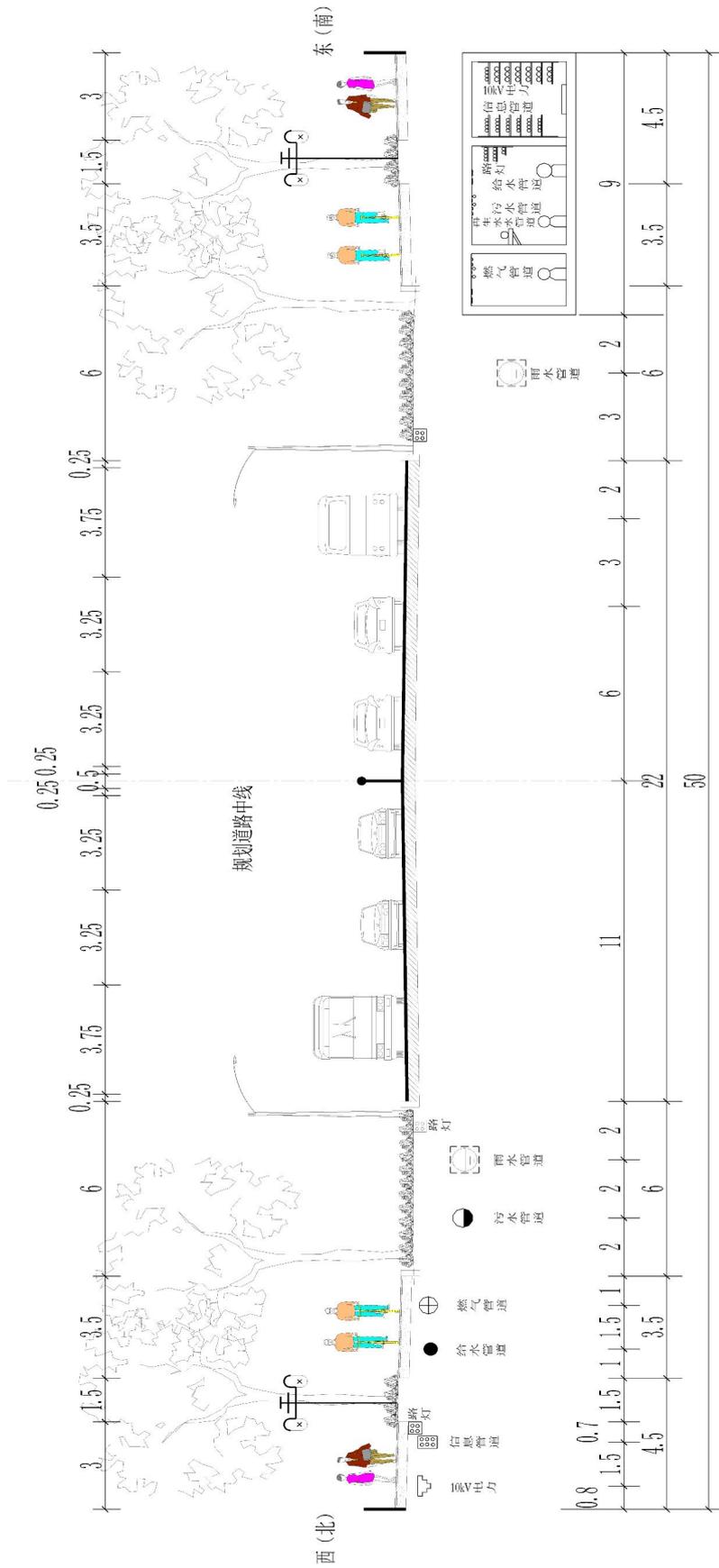


图25 推荐50米标准横断面图

（说明：不宜在车行道下敷设管道检查井，当道路断面不利于管道平铺或管道数量增加时，采用综合管廊）