

重庆市工程建设标准

城镇道路雨水收水设施技术标准

Technical standard of urban road rainwater
harvesting facilities

DBJ50/T-438-2023

主编单位：重庆市市政设计研究院有限公司

重庆市科学技术研究院

批准部门：重庆市住房和城乡建设委员会

施行日期：2023年06月01日

2023 重 庆

重庆市住房和城乡建设委员会文件

渝建标〔2023〕9 号

重庆市住房和城乡建设委员会 关于发布《城镇道路雨水收水设施技术标准》 的通知

各区县(自治县)住房城乡建委,两江新区、西部科学城重庆高新区、重庆经开区、万盛经开区、双桥经开区建设局,有关单位:

现批准《城镇道路雨水收水设施技术标准》为我市工程建设地方标准,编号为 DBJ50/T-438-2023,自 2023 年 6 月 1 日起施行。标准文本可在标准施行后登录重庆市住房和城乡建设技术发展中心官网免费下载。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆市市政设计研究院有限公司负责具体技术内容解释。

重庆市住房和城乡建设委员会

2023 年 2 月 28 日

前 言

根据重庆市城乡建设委员会《关于下达 2019 年度重庆市工程建设标准制订修订项目立项计划(第一批)的通知》(渝建标〔2019〕11 号)文件要求,标准编制组经深入调查研究,认真总结工程实践经验,参考有关国家及地方标准,并在广泛征求意见的基础上,制定本标准。

本标准的主要技术内容是:1. 总则;2. 术语与符号;3. 基本规定;4. 设计;5. 施工及验收;6. 维护。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,由重庆市市政设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送重庆市市政设计研究院有限公司(地址:重庆市渝北区同茂大道和新城路交叉口处,邮政编码:401120)。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和审查专家：

主 编 单 位：重庆市市政设计研究院有限公司

重庆市科学技术研究院

参 编 单 位：重庆交通大学

重庆建筑工程职业学院

重庆大学

中冶建工集团有限公司

上海畅途排水技术有限公司

主要起草人：敖良根 杜 江 乔 丹 靳俊伟 翟 俊

董 佳 毛绪昱 潘伟亮 魏奇科 檀立朝

张 艺 雷晓玲 刘 杰 刘子岩 黄丽萍

苏定江 刘元鹰 王 曦 羊东玲 罗绍发

杨 程 吴一飞 邵 川 周倩倩 何 强

江 英 魏泽军 周 爽 杜安珂 黄善钦

杜 俊 蔡 岚 刘亭役 陈 圆 彭 颖

马 蜀 申 嫒 杨 柳 李 娟 陈 一

郭富成 古 励 王 胜 梁建军 陈 锐

李晓东 程易易 郑玮奕 李蕊言 郑若烨

吴 欣 李莹莹 郎坤铭 朱贞臻 黄文钟

王书敏 刘 希 张舒语 湛宇辰 康英豪

审 查 专 家：盛国荣 王峰青 胡 涛 朱自力 吴 欢

熊 毅 冉 飞

目 次

1	总则	1
2	术语与符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	3
3	基本规定	6
4	设计	7
4.1	一般规定	7
4.2	水量计算	7
4.3	普通道路雨水收水设施	10
4.4	隧道及地通道雨水收水设施	11
4.5	桥梁雨水收水设施	12
4.6	生物滞留带雨水收水设施	13
5	施工及验收	14
5.1	一般规定	14
5.2	材料	15
5.3	开槽	15
5.4	安装	16
5.5	回填	17
5.6	验收	18
6	维护	19
6.1	一般规定	19
6.2	巡查	19
6.3	维修	20
6.4	养护	21

6.5 作业	22
6.6 台账管理	23
本标准用词说明	24
引用标准名录	25
条文说明	27

Contents

1	General provisions	1
2	Terms and symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	3
3	Basic reruirements	6
4	Design	7
4.1	General regulation	7
4.2	Calculation of rainfall	7
4.3	General road rainwater harvesting facilities	10
4.4	Underpass and tunnel rainwater harvesting facilities	11
4.5	Bridge rainwater harvesting facilities	12
4.6	Sponge road rainwater harvesting facilities	13
5	Construction and acceptance	14
5.1	General regulation	14
5.2	Material	15
5.3	Groove	15
5.4	Installation	16
5.5	Backfill	17
5.6	Acceptance	18
6	Maintain	19
6.1	General regulation	19
6.2	Inspection	19
6.3	Maintenance	20

6.4	Repair	21
6.5	Assignment	22
6.6	Archives management	23
	Explanation of Wording in this standard	24
	List of quoted standards	25
	Explanation of provisions	27

1 总 则

1.0.1 为规范城镇道路雨水收水设施建设,满足内涝防治需求、提高雨水系统韧性,结合山地城市雨水系统特点,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于重庆市新建、改建、扩建的城镇道路雨水收水设施的设计、施工及验收、维护。

1.0.3 城镇道路雨水收水设施应满足收水性能要求,并与道路竖向标高相衔接、与周围景观相协调。

1.0.4 城镇道路雨水收水设施的设计、施工及验收、维护除应执行本标准外,尚应符合国家及重庆市现行有关标准的规定。

2 术语与符号

2.1 术 语

2.1.1 城镇道路 urban road

本标准所指城镇道路包括普通道路及设置了生物滞留设施的道路,普通道路主要包括快速路、主干路、次干路、支路等;城市隧道及地通道;城市桥梁,主要包括高架桥、跨河桥等。

2.1.2 雨水收水设施 rainwater harvesting facilities

用于收集雨水的构筑物总称,主要包括雨水口、排水沟、横截沟、泄水口、豁口、溢流口等。

2.1.3 道路雨水收水设施 road rainwater harvesting facilities

收集道路路面雨水的构筑物,主要包括雨水口、排水沟、豁口等。

2.1.4 隧道及地通道雨水收水设施 city tunnel and underpass harvesting facilities

收集隧道及地通道路面雨水的构筑物,主要包括排水沟、横截沟等。排水沟沿道路纵向设置,雨水算子一面紧贴路缘石,另一面收集雨水;横截沟沿道路横向设置,雨水算子两面均可收集雨水。

2.1.5 城市桥梁雨水收水设施 city bridge rainwater harvesting facilities

收集桥梁路面雨水的构筑物,主要包括泄水口(孔)、泄水管、横向排水管、纵向排水管、竖向排水管(雨水立管)等。

2.1.6 生物滞留带雨水收水设施 bioretention zone rainwater harvesting facilities

设有生物滞留带的道路,用于收集路面雨水的构筑物,主要包括豁口、溢流口等。

2.1.7 雨水算 water grate

由雨水算子和算座组成,雨水算子主要功能为收水、隔离杂物、避免坠落等;算座主要功能为固定雨水算子,用于安放雨水算子。

2.1.8 平算式雨水收水设施 flat grate rainwater harvesting facilities

雨水算子可以四面收集雨水的雨水口、泄水口(孔)、溢流口等设施。

2.1.9 偏沟式雨水收水设施 slant grate rainwater harvesting facilities

雨水算子一面紧贴路缘石,其余三面可以收集雨水的雨水口、泄水口(孔)等设施。

2.1.10 立算式雨水收水设施 vertical grate rainwater harvesting facilities

位于道路侧边缘,雨水算子垂直设置的收集雨水的雨水口、泄水口等设施。

2.1.11 多算式雨水收水设施 multi grate rainwater harvesting facilities

采用多个平算式(偏沟式)或立算式的收集雨水的设施。

2.1.12 联合式雨水收水设施 joint grate rainwater harvesting facilities

平算式(偏沟式)和立算式相结合的收集雨水的设施。

2.1.13 泄水能力 discharging capacity

雨水径流在单位时间内通过雨水收水设施及连接管的流量。

2.2 符 号

2.2.1 流量

Q_s ——设计流量；

Q_Y ——泄水流量。

2.2.2 几何参数

F ——汇水面积；

S_l ——道路纵向坡度；

S_x ——道路横向坡度；

S_w ——进水口变坡处横向坡度；

S_e ——进水口变坡处等效横向坡度；

T ——路面涉水宽度；

a ——变坡下凹深度；

W ——变坡下凹宽度；

V ——路面雨水平均流速；

P ——雨水口周长；

d ——算前平均水深；

v ——流速；

A ——水流断面；

d_j ——竖向排水管内径；

d_o ——扣除水膜厚度的排水内径；

e_t ——水膜厚度；

R ——水力半径；

I ——水力坡度。

2.2.3 计算系数

q ——设计暴雨强度；

Ψ ——径流系数；

K_0 ——经验常数；

n ——曼宁粗糙系数；

m ——流量系数；

C_0 ——孔口流量系数。

2.2.4 其他符号

L_T ——缘石豁口开口理论计算长度；
 L'_T ——缘石豁口开口实际设计长度；
 E_0 ——进水口变坡范围内流量与路面总径流量的比值；
 R_f ——雨水口正面截流效率；
 R_s ——雨水口侧面截流效率；
 V_0 ——雨水口的极限拦截速度；
 E ——雨水口总截流效率；
 L' ——雨水口的有效长度；
 A_g ——有效过流面积。

3 基本规定

3.1.1 道路雨水收水设施应满足道路雨水设计重现期流量及内涝防治设计重现期流量要求。

3.1.2 车行道雨水算应具备防响、防滑、防位移、防坠落、防盗等功能,并具备日常运维条件。

3.1.3 雨水收水设施应与其他市政设施相协调,在满足有效收水的条件下,不得影响行人通行。

3.1.4 严禁向雨水收水设施内倾倒废弃物,如生活污水、餐饮废水废渣、工业废水、垃圾等。

3.1.5 隧道及地通道雨水收水设施应安全可靠,保证车辆通行安全。

3.1.6 桥梁雨水收水设施应合理确定形式、规模,溢流措施不得影响桥下交通安全,污染控制措施应满足区域环境保护要求。

3.1.7 生物滞留带雨水收水设施应保证道路径流有组织收集、控制和排放,不得使场地内产生内涝积水。

3.1.8 新建、改建、扩建城镇道路时,雨水收水设施应与道路主体工程路同步设计、同步施工、同步投入使用。

3.1.9 雨水收水设施维护单位应定期、及时开展运维作业,保障雨水收水设施正常使用。

3.1.10 雨水收水设施清掏出的杂物及泥渣应及时运送至当地管渠污泥处理场站进行处理。重大疫情期间,雨水收水设施的杂物及泥渣清掏、收集、运输应符合当地防疫要求。

3.1.11 雨水收水设施建设应加强科学技术研究,优先采用经过实践验证、经济性好、符合当地建设管理要求的新技术、新工艺、新材料、新设备,提升雨水收水设施建设水平和内涝防治水平。

4 设计

4.1 一般规定

- 4.1.1 雨水收水设施选型应根据道路等级、路面雨水汇流特点确定,雨水收水设施需满足道路的行车安全、收水效果、景观协调性等要求。
- 4.1.2 雨水收水设施的数量、间距应根据设计流量、泄水能力、道路坡度等确定。
- 4.1.3 道路低洼和易积水路段应增设雨水口。
- 4.1.4 雨水收水设施的承载能力应满足《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB 50069 相关要求。
- 4.1.5 雨水算子宜采用 QT500-7 球墨铸铁制作,球化率大于 80%,球化级别达三级以上,并满足《球墨铸铁件》GB/T 1348 相关要求。
- 4.1.6 雨水收水设施应安装牢固,周边的车行道应采取加固措施。
- 4.1.7 合流制排水系统中的雨水口应采取防臭气逸散的措施。
- 4.1.8 雨水收水设施可采用砌筑式、现浇式、预制装配式等形式。
- 4.1.9 雨水算子的开启方向及角度应满足检修和维护需求。

4.2 水量计算

- 4.2.1 雨水收水设施的设计流量按下式计算:

$$Q_s = q\Psi F \quad (4.2.1-1)$$

式中: Q_s ——设计流量,L/s;

q ——设计暴雨强度, $L/(hm^2 \cdot s)$;

Ψ ——径流系数;

F ——汇水面积, hm^2 。

4.2.2 安装在单方向纵坡坡段上的立算式雨水口、缘石豁口的开口长度按下式计算:

$$Q_Y = Q_s \left[1 - \left(1 - \frac{L_T'}{L_T} \right)^{1.8} \right] \quad (4.2.2-1)$$

$$L_T = K_0 \cdot Q_s^{0.42} \cdot S_l^{0.3} \cdot (n \cdot S_e)^{-0.6} \quad (4.2.2-2)$$

$$S_e = S_x + (S_w - S_x) E_0 \quad (4.2.2-3)$$

$$S_w = S_x + \frac{a}{W} \quad (4.2.2-4)$$

$$E_0 = 1 / \left[1 + \frac{S_w/S_x}{\left(1 + \frac{S_w/S_x}{\frac{T}{W} - 1} \right)^{2.67}} - 1 \right] \quad (4.2.2-5)$$

$$T = [Q_s n / (0.376 S_x^{5/3} S_l^{1/2})]^{3/8} \quad (4.2.2-6)$$

式中: L_T ——开口理论计算长度, m;

L_T' ——开口实际设计长度, m;

Q_s ——设计流量, m^3/s ;

K_0 ——经验常数, 取 0.817;

S_l ——纵向坡度;

n ——曼宁粗糙系数, 0.016;

S_x ——道路横向坡度;

S_w ——进水口变坡处横向坡度, a/W ;

S_e ——进水口变坡处等效横向坡度;

E_0 ——进水口变坡范围内流量与路面总径流量的比值;

T ——路面涉水宽度, 也叫做漫幅, 为道路地表径流形成的宽度, m;

a ——变坡下凹深度, m;

W ——变坡下凹宽度, m。

4.2.3 安装在单方向纵坡坡段上的偏沟式雨水口的泄水流量按下式计算:

$$V = \frac{0.752}{n} S_x^{0.67} S_L^{0.5} T^{0.67} \quad (4.2.3-1)$$

$$R_f = 1 - 0.295(V - V_0) \quad (4.2.3-2)$$

$$R_s = 1 / (1 + \frac{0.0828V^{1.8}}{S_x L'^{2.3}}) \quad (4.2.3-3)$$

$$E = R_f E_0 + R_s (1 - E_0) \quad (4.2.3-4)$$

$$Q_Y = EQ_s \quad (4.2.3-5)$$

式中: V ——路面雨水平均流速, m/s;

R_f ——雨水口正面截流效率, 当 $V < V_0$, $R_f = 1$;

R_s ——雨水口侧面截流效率;

V_0 ——雨水口的极限拦截速度, m/s;

E ——雨水口总截流效率;

L' ——雨水口的有效长度, m。

4.2.4 溢流雨水口及凹点处偏沟式雨水口的过流能力按下式计算:

$$Q_Y = m \sqrt{2g} P d^{1.5} \quad (4.2.4-1)$$

式中: Q_Y ——雨水口泄流能力, 应大于雨水计算流量 Q_s , m³/s;

P ——雨水口周长, m;

m ——流量系数, 0.32—0.67;

d ——算前平均水深, 按照溢流雨水口的超高取值, m。

4.2.5 雨水收水设施中排水管渠的泄水流量按下式计算:

$$Q_Y = vA \quad (4.2.5-1)$$

$$v = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} I^{\frac{1}{2}} \quad (4.2.5-2)$$

式中: Q_Y ——泄水流量, m³/s;

v ——流速, m/s;

A —— 水流断面, m^2 ;

n —— 曼宁粗糙系数;

R —— 水力半径, m ;

I —— 水力坡度。

4.2.6 桥梁竖向排水管的泄水流量, 根据排水立管附壁膜流公式计算, 参照《建筑给水排水设计标准》GB 50015 中重力流雨水立管的设计排水流量确定。

4.2.7 雨水收水设施内涝校核时泄流能力按下式计算:

$$Q_Y = C_0 \cdot A_g \cdot \sqrt{2gd} \quad (4.2.7-1)$$

式中: Q_Y —— 雨水口泄流能力, m^3/s ;

C_0 —— 孔口流量系数, 0.67;

A_g —— 有效过流面积, m^2 ;

d —— 算前平均水深, m 。

4.2.8 雨水收水设施和其连接管的泄水能力应为雨水管渠设计重现期计算流量的 1.5 倍~3.0 倍, 并应按内涝防治设计重现期进行校核。

$$Q_Y = (1.5 \sim 3.0) Q_s \quad (4.2.8-1)$$

式中: Q_Y —— 泄水流量, m^3/s ;

Q_s —— 设计流量, m^3/s 。

4.3 普通道路雨水收水设施

4.3.1 道路雨水口宜采用偏沟式。

4.3.2 道路雨水口算子的形式应根据道路等级、路缘带宽度等因素确定。

4.3.3 道路雨水口的深度不宜大于 1m。

4.3.4 道路雨水口的间距宜为 25m~50m。

4.3.5 道路雨水口的偏沟式和立算式串联使用时, 串联个数不

宜超过 3 个。

4.3.6 雨水口连接管长度不宜超过 25m。

4.3.7 道路下凹段、转弯处、交叉口的低点应设置雨水口；公交站的上游和人行横道线上游应设置雨水口。

4.3.8 道路沿街地块出入口上游、靠地面径流的街坊或庭院的出水处宜设置横截沟。

4.3.9 无障碍坡道处不应设置雨水口。

4.3.10 道路雨水口宜设置沉砂槽，槽深宜为 0.3m~0.5m。

4.3.11 道路雨水口宜选用截污式雨水口，截污式雨水口应满足超标雨水排放需求。

4.3.12 偏沟式雨水口的箅面应比周围路面低 30mm~50mm，立算式雨水口进水处路面应比周围路面低 50mm。

4.4 隧道及地通道雨水收水设施

4.4.1 隧道及地通道宜采用高水高排、低水低排且互不连通的排水措施。

4.4.2 隧道及地通道路面应沿道路路缘石侧设置排水沟，排水沟宜采用带箅暗沟形式。

4.4.3 排水沟的坡度宜与道路纵坡一致，但不宜小于 3‰；排水沟深度不宜大于 0.5m。

4.4.4 横截沟应采取防沉降措施，箅子或盖板的安装接合面应采取防跳措施。

4.4.5 排水沟或横截沟接入雨水管道前应设置沉砂槽，沉砂槽收口宜采用可开启雨水箅。

4.4.6 排水沟或横截沟接入泵站前应设置沉砂措施及格栅。

4.4.7 排水沟或横截沟内不得敷设其它综合管线及其附属设施。

4.4.8 隧道及地通道的低点应设置积水自动监测和报警装置。

4.4.9 排水沟和横截沟的箅面应与路面齐平。

4.5 桥梁雨水收水设施

- 4.5.1 桥梁泄水口应设置在桥面车行道边缘处,宜采用平算式,并设置格栅网。
- 4.5.2 桥梁泄水口间距不宜大于 20m。
- 4.5.3 在桥面凹形竖曲线的最低点及其前后 3m~5m 处应各设置一个泄水口,桥梁伸缩缝的上游方向应增设泄水口。
- 4.5.4 桥梁泄水管直径不宜小于 150mm。
- 4.5.5 跨河桥纵向排水槽的横截面应为矩形或 U 形,宽度和深度均不宜小于 200mm。
- 4.5.6 桥梁纵向排水管或排水槽的坡度不得小于 0.5%。
- 4.5.7 桥梁雨水收水设施应适应桥梁结构的变形。
- 4.5.8 高架桥雨水收水设施宜设置单独的收集管和出水口。
- 4.5.9 桥梁排水管宜采用带清扫口的连接弯头;在竖向排水管底部宜设置检查口。
- 4.5.10 桥梁竖向排水管排出口处应设置消能措施。
- 4.5.11 高架桥与普通道路连接处宜设置横截沟,横截沟接入地面雨水系统前应设置沉砂措施。
- 4.5.12 跨河桥纵向排水管宜设置溢流措施。
- 4.5.13 桥梁排水系统宜控制径流污染。
- 4.5.14 人行天桥泄水口应采用单独竖向排水管引至地面排水系统。
- 4.5.15 桥梁泄水口算面应比周围桥面铺装低 5mm~10mm。
- 4.5.16 桥梁排水管材宜采用承压塑料管、涂塑钢管、内壁较光滑的带内衬的承压排水铸铁管等。

4.6 生物滞留带雨水收水设施

- 4.6.1 生物滞留带进水设施宜均匀布置,布置间距应满足收水口服务范围雨水径流需求。
- 4.6.2 生物滞留带进水设施位置不得正对生物滞留设施内部的挡水堰、溢流口、灯杆、交通设施支撑结构等道路附属设施。
- 4.6.3 生物滞留带进水设施处应设置消能和拦砂措施,并设置避免积水措施。
- 4.6.4 生物滞留带溢流口的形式、尺寸应满足泄水能力的要求。
- 4.6.5 生物滞留带溢流口的间距宜为 25m~50m。
- 4.6.6 生物滞留带溢流口的溢流水位应保证生物滞留带的有效水深,溢流水位上应有 5cm~10cm 的超高。
- 4.6.7 公交停车港、道路交叉口等无法设置生物滞留带的位置以及生物滞留带下游末端,应设置普通道路雨水口。
- 4.6.8 生物滞留带路缘石豁口前地面应低于周边路面 50mm,溢流口算面标高应根据生物滞留带的雨水调蓄设计要求确定。

5 施工及验收

5.1 一般规定

- 5.1.1 施工前应熟悉和会审图纸,掌握设计意图与要求。
- 5.1.2 施工前应充分了解雨水收水设施实施条件,掌握收水设施地基承载力要求,与路缘石基础施工衔接关系、上下游高程衔接关系等。
- 5.1.3 雨水收水构筑物的位置、结构类型、构造尺寸应按设计要求施工。
- 5.1.4 雨水收水构筑物地基松软或被扰动时,应按设计要求进行地基处理。
- 5.1.5 雨水收水构筑物应与路面有效衔接,道路应坡向雨水收水构筑物。
- 5.1.6 道路改造工程利用现状雨水收水设施时应满足改造后道路收水需求,废弃雨水收水设施宜挖出回填。
- 5.1.7 施工所用主要原材料、半成品、成品、配件等产品,应满足国家有关标准规定,进入施工现场时必须进行进场验收。
- 5.1.8 现场应做好文明施工,粉尘、废气、废弃物、噪声等排放应符合环境保护要求。
- 5.1.9 雨水收水设施施工前,应对作业人员进行针对性的安全技术交底,施工过程中应遵守操作规程和安全施工要求。
- 5.1.10 雨水收水设施质量验收合格后,建设单位应按规定将竣工报告和有关文件报送工程所在地建设行政主管部门备案,并将有关文件和技术资料归档。
- 5.1.11 雨水收水构筑物施工及验收应满足现行标准《给水排水

管道工程施工及验收规范》GB 50268、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的有关规定。

5.2 材 料

5.2.1 雨水收水设施所用的原材料、预制构件在进场时应分批检验,检验合格通过后方可用于施工。

5.2.2 雨水口、排水沟等采用砌体结构时,不得采用砖砌结构,砌体砂浆必须饱满并应错缝砌筑,砌体应满足设计及砌体相关技术规范要求。砌体在运输装卸过程中,不得倾倒和抛掷,进场后应按强度等级分类堆放整齐。

5.2.3 雨水口采用条石收口时宜采用青条石,条石厚度宜为20cm,强度不小于 MU30。

5.2.4 成品雨水口采用球墨铸铁等金属材质时,应采取相应的防腐措施。

5.2.5 横截沟宜采用装配式成品。

5.2.6 桥梁排水管材、管件和配件的材质、规格、尺寸、技术要求等均应符合国家现行标准的有关规定,所采用的管材、管件和配件应配套供应。

5.2.7 生物滞留带的路缘石豁口宜采用已预留豁口的成品路缘石;采用现场切割的路缘石时应保证形状、尺寸与设计要求一致。

5.2.8 混凝土及砂浆应采用机械拌合,应严格按配合比进行施工,强度满足设计要求。砌筑砂浆强度等级不应低于 M7.5。

5.3 开 槽

5.3.1 雨水收水设施地基应夯实,若设计无承载力要求时,地基压实度不得小于 95%。

5.3.2 开挖雨水收水设施沟槽,每侧宜留出 300mm~500mm 的

施工宽度。

5.3.3 雨水口、排水沟等埋深较浅的收水设施开槽,宜在道路基层施工完成之后,道路面层施工之前进行,宜采用反开槽施工。

5.3.4 溢流口等埋深较深的收水设施开槽采用机械开挖时,预留200mm~300mm土层由人工开挖至设计高程,并保证底部平整。

5.3.5 路缘石豁口,应满足道路路缘石施工要求。

5.3.6 雨水收水设施基础应落于较均匀的原状土层或夯实填土层,基础应平整,基础顶面宜设置垫层。

5.4 安 装

5.4.1 砌筑式雨水收水设施应满足下列规定:

1 砌筑前砌块应充分湿润,砌筑砂浆配合比符合设计要求;
2 砌筑时,铺浆应饱满,灰浆与砌块四周粘结紧密、不得漏浆,上下砌块应错缝砌筑,边墙应平整、直顺;

3 砌块应垂直砌筑,溢流井等收水设施需收口砌筑时,应按设计要求的位置设置钢筋混凝土梁进行收口。圆井采用砌块逐层砌筑收口,四面收口时每层收进不应大于30mm,偏心收口时每层收进不应大于50mm;

4 砌筑内外井壁应采用水泥砂浆勾缝;有抹面要求时应分层压实;

5 管端面在雨水口、溢流井内露出长度不得大于20mm,管端面应完整无破损。

5.4.2 砌筑式雨水收水设施的箅座下可设钢筋混凝土圈梁,箅座可采用预埋钢筋进行固定,雨水箅子及箅座安装应平稳、牢固,砌完后应及时采用安全盖板进行覆盖。

5.4.3 现浇式雨水收水设施应满足下列规定:

1 浇筑前,钢筋、模板工程经检验合格,混凝土配合比满足设计要求;

- 2 振捣密室,无漏振、走模、漏浆等现象;
 - 3 模板应平整,支撑牢固,浇筑时应振捣密实;
 - 4 浇筑后应及时养护,达到设计强度后方可受力。
- 5.4.4 预制装配式雨水收水设施应满足下列规定:
- 1 预制构件及其配件经检验符合设计和安装要求;
 - 2 预制构件装配位置和尺寸正确,安装牢固;
 - 3 采用水泥砂浆接缝时,企口坐浆与竖缝灌浆应饱满,装配后的接缝砂浆凝结硬化期间应加强养护,并不得受外力碰撞或震动;
 - 4 设有橡胶密封圈时,胶圈应安装稳固,止水严密可靠。
- 5.4.5 雨水算子的开启方向及角度应符合设计要求。
- 5.4.6 溢流算子安装之后,应确保安装牢固,宜在其四周加装紧固螺栓。
- 5.4.7 预留管应在井室施工的同时安装,管与井壁衔接处应严密。
- 5.4.8 桥梁结构施工时应按设计要求预留泄水口预留孔,安装后,泄水口边缘与桥面相连处不应漏水。
- 5.4.9 桥梁排水管应严格按设计要求进行施工,并应符合国家现行标准的有关规定。
- 5.4.10 桥梁塑料排水管接口宜采用承插粘结式,管道和管件的承口应与水流方向相反。
- 5.4.11 雨水收水设施槽底应夯实并及时浇筑混凝土基础,雨水收水设施底部应用水泥砂浆抹出雨水口泛水坡。

5.5 回 填

- 5.5.1 回填材料应符合设计要求及有关施工验收规范规定。
- 5.5.2 回填前雨水收水设施墙体的现浇混凝土、砌筑砂浆强度应符合设计要求。
- 5.5.3 回填前应清除基坑内杂物、建筑垃圾,并排除积水。
- 5.5.4 回填土四周应同时进行,分层进行夯实,每层厚度不宜大于 15cm,压实度不宜小于 94%。设计无要求时,回填土的压实度

应与周围土层的压实度一致。

5.5.5 雨期应经常检验回填土的含水率,随填、随压,防止松土淋雨。

5.5.6 雨水收水设施周围的回填,应与管道沟槽回填同时进行,不便同时进行时,应留台阶形接茬,回填材料压实后应与雨水收水设施四周紧贴。

5.5.7 桥梁泄水口预留孔洞回填应采用较高一级的细石混凝土或环氧砂浆回填密实。

5.6 验 收

5.6.1 雨水收水设施各工序验收应在施工单位自行检查合格后,检验批应由监理工程师(建设项目专业技术负责人)组织施工项目专业质量检查员进行验收,未经验收或验收不合格的不得进行下道工序施工。

5.6.2 雨水收水设施的地基承载力、回填土压实度应符合设计要求,并具有相应的试验检测报告。

5.6.3 雨水收水设施的混凝土、砂浆强度应达到设计要求,并具有相应的试验检测报告。

5.6.4 雨水收水设施的位置及尺寸应符合设计要求,其允许偏差应满足相关规定。

5.6.5 桥梁排水管应固定牢固,排水坡度应符合设计要求,出口处不得出现漫流,泄水口应能打开。

5.6.6 排水沟、横截沟的沟底应平整,无反坡、凹兜,边墙应平整、直顺。

5.6.7 排水沟、横截沟的算面应与路面齐平,不得出现错台。

5.6.8 球墨铸铁雨水算、桥梁的金属管内外防腐验收应符合有关规范要求。

5.6.9 雨水收水设施应清理干净,不应有废弃物。

6 维 护

6.1 一般规定

6.1.1 雨水收水设施的维护应包括巡查、维修、养护、作业、台账管理等内容。

6.1.2 雨水收水设施的维护单位应制定维护制度。

6.2 巡 查

6.2.1 雨水收水设施的巡查包括外部巡视和内部检查,巡查应包括以下内容:

表 6.2.1 雨水收水设施巡查内容

类型	外部巡视	内部检查	备注
普通道路雨水收水设施	算子是否能开启	水算铰、链条是否损坏	—
	算子是否丢失、破损或堵塞	是否存在裂缝、渗漏、抹面脱落等	
	算子与算座的间隙和高差是否超限	算座是否倾斜	
	算子与路面的高差是否超限		
	是否存在倾倒废弃物	是否存在积泥、积水或杂物	
	截污挂篮等是否破损	截污措施是否有效	
	是否存在异臭	防臭措施是否有效	

续表 6.2.1

类型	外部巡视	内部检查	备注
隧道及地 通道雨水 收水设施	排水沟是否和路面齐平	排水沟是否存在积泥、积水或杂物	除自身要求的 外,还包括普 通道路雨水口 的外部巡视和 内部检查内容
	横截沟是否和路面齐平	横截沟是否存在积泥、积水或杂物	
桥梁雨水 收水设施	泄水口、泄水管是否破损	泄水口、泄水管是否通畅	
	横向排水管、纵向排水管是否破损	横向排水管、纵向排水管是否通畅	
	竖向排水管是否破损	竖向排水管是否通畅	
生物滞留 带雨水收 水设施	路缘石豁口是否堵塞	—	—
	消能措施是否有积泥或杂物		
	溢流口算子是否丢失、破损或堵塞	溢流口内是否存在积泥、积水或杂物	

6.2.2 雨水收水设施外部巡视每周不少于 1 次,内部检查每年不少于 2 次。

6.2.3 巡视人员在巡视中发现算子缺失或损坏,应立即设置警示标志,并在 6h 内修补恢复;管理单位接报算子缺失或损坏信息后,应在 2h 内安放护栏和警示标志,并应在 6h 内修补恢复。

6.3 维 修

6.3.1 更换雨水算应符合下列规定:

- 1 当雨水口、泄水口、横截沟、排水沟、溢流口等出现封堵、沉降、异响等现象时,应及时疏通、维修,必要时更换雨水算;
- 2 雨水算更换后其泄水能力不得小于原设计的泄水能力;
- 3 仅更换算子时,应选用与现有算座匹配的算子;
- 4 按设计结构要求恢复道路结构。

6.3.2 改建雨水收水设施应符合下列规定:

- 1 应在旱季作业；
- 2 从上至下分层拆除；
- 3 雨水收水设施砌筑方法、使用材料、质量标准按照新建雨水收水设施有关规定执行。

6.3.3 废除雨水收水设施应取得管理单位认可，不能挖除构筑物时作填筑处理并拆除算座等上部结构。

6.3.4 在更换雨水算、翻建雨水收水设施时，应做好交通组织，保障维修人员安全。

6.4 养 护

6.4.1 雨水收水设施的养护应符合下列规定：

- 1 雨水算应定期进行清理、更换，保证泄水能力；车辆经过算子时，不得出现跳动和声响；

- 2 雨水算相关的允许偏差应符合下表规定，超出后应及时养护；

表 6.4.1-1 雨水算的允许偏差

算子与算座间(mm)	算子与算座高低差(mm)		算子与路面高低差(mm)	
<8	快速路、主干路	次干路、支路	快速路、主干路	次干路、支路
	$\geq -5, \leq 0$	$\geq -10, \leq 0$	$\geq -10, \leq 0$	$\geq -15, \leq 0$

- 3 雨水收水设施内不得有废弃物，允许积泥深度应符合下表规定，超出后应及时养护；

表 6.4.1-2 雨水收水设施的允许积泥深度

类别	允许积泥深度
有沉砂槽	管底以下 50mm
无沉砂槽	管底以上 50mm

- 4 雨水收水设施截污措施应保证通畅，出现堵塞应及时

清理；

5 雨水收水设施防臭措施应保证有效，出现臭气外溢时应及时更换。

6.4.2 雨水收水设施积泥的处置应符合以下规定：

1 淤泥应定期清掏，宜采用吸泥车、抓泥车等机械设备清掏，也可人工清掏；

2 清掏出的淤泥应按照符合城市管理要求的指定路线和时间运输，并应在指定地点卸倒；运输过程应保持密闭状态，避免泄漏；

3 处理后的淤泥可焚烧、填埋或生产建材。

6.4.3 雨水收水设施的养护每年不少于4次。

6.5 作业

6.5.1 维护单位应对维护作业人员开展安全生产、作业技能等相关培训。

6.5.2 维护单位应配备作业工具和安全防护设备，维护作业人员应正确使用作业工具和安全防护设备。

6.5.3 维护单位应对维护作业人员定期进行健康检查。

6.5.4 维护单位应制定专项应急预案，遇突发事件时及时启用。

6.5.5 维护作业前，应对维护作业人员进行安全交底，告知作业内容、注意事项及安全措施，并履行签认手续。

6.5.6 维护作业前，维护作业人员应对作业工具和安全防护设备进行安全检查。

6.5.7 维护作业前，维护作业人员应穿戴有反光标志的安全警示服和安全防护设备。

6.5.8 维护作业时，若涉及高处作业，作业前必须进行专项安全技术交底。

6.5.9 维护作业时，现场周围应采取设置安全警示标志等防护

措施;夜间作业时,应在作业区域周边明显处设置警示灯;作业完毕,应及时清除障碍物。

6.5.10 维护作业时,车行交通流量大的作业区域应有专人指挥现场交通秩序,保证车辆安全通行。

6.5.11 维护作业时,算子的开启与关闭应使用专用工具,严禁用手直接操作。

6.5.12 维护作业后,应将雨水收水设施恢复原貌并清理现场。

6.5.13 维护作业后,应及时记录作业相关信息,保证信息完整真实。

6.6 台账管理

6.6.1 雨水收水设施台账应运用数字化管理手段,并配备专职管理人员。

6.6.2 雨水收水设施维护信息应纳入排水信息管理系统统一管理。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,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”;

4) 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”。

引用标准名录

- 1 《室外排水设计标准》GB 50014
- 2 《城市排水工程规划规范》GB 50318
- 3 《城乡排水工程项目规范》GB 55027
- 4 《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019
- 5 《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》GB 55032
- 6 《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002
- 7 《建筑与市政地基基础通用规范》GB 55003
- 8 《砌体结构通用规范》GB 55007
- 9 《城市工程管线综合规划规范》GB 50289
- 10 《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020
- 11 《道路交通标志和标线》GB 5765
- 12 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB 50032
- 13 《建筑给水排水设计标准》GB 50015
- 14 《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB 50400
- 15 《检查井盖》GB 23858
- 16 《道路交通标志和标线》GB 5765
- 17 《地表水环境质量标准》GB 3838
- 18 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268
- 19 《给水排水构筑物工程施工及验收规程》GB 50141
- 20 《混凝土结构工程施工质量验收规程》GB 50204
- 21 《高处作业分级》GB/T 3608
- 22 《水及燃气管道用球墨铸铁管、管件和附件》GB/T 13295
- 23 《球墨铸铁件》GB/T 1348
- 24 《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T 31962

- 25 《球墨管铸铁 沥青涂层》GB/T 17459
- 26 《公路养护安全作业规程》JTJ 130
- 27 《公路排水设计规范》JTJ/T D33
- 28 《公路桥梁加固施工技术规范》JTJ/T J23
- 29 《公路桥涵施工技术规范》JTJ/T 3650
- 30 《城市快速路设计规程》CJJ 129
- 31 《城市道路工程设计规范》CJJ 37
- 32 《城镇排水管道检测与评估技术规范》CJJ 181
- 33 《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》CJJ 68
- 34 《城市桥梁设计规范》CJJ 11
- 35 《球墨铸铁复合树脂水箅》CJ/T 328
- 36 《铸铁检查井盖》CJ/T 511
- 37 《排水工程混凝土模块砌体结构技术工程》CJJ/T 230
- 38 《市政工程施工安全检查标准》CJJ/T 275
- 39 《预制混凝土构件质量检验标准》T/CECS 631
- 40 《雨水口》GJBT-1404
- 41 《低影响开发雨水系统设计标准》DBJ50/T-292-2018

重庆市工程建设标准

城镇道路雨水收水设施技术标准

DBJ50/T-438-2023

条文说明

2023 重 庆

目 次

1	总则	31
2	术语与符号	32
2.1	术语	32
3	基本规定	33
4	设计	36
4.1	一般规定	36
4.2	水量计算	41
4.3	普通道路雨水收水设施	44
4.4	隧道及地通道雨水收水设施	48
4.5	桥梁雨水收水设施	51
4.6	生物滞留带雨水收水设施	56
5	施工及验收	59
5.1	一般规定	59
5.2	材料	60
5.3	开槽	62
5.4	安装	63
5.5	回填	64
5.6	验收	65
6	维护	67
6.1	一般规定	67
6.2	巡查	67
6.3	维修	68
6.4	养护	68
6.5	作业	69
6.6	台账管理	72

1 总 则

1.0.1 雨水先通过雨水系统中的雨水收水设施(雨水口、排水沟、横截沟、泄水口、豁口、溢流口等)收集后再通过连接管进入雨水管网,雨水收水设施是雨水系统的前端设施,因此雨水收水设施是保障排水安全的关键。重庆作为典型的山地城市,其道路坡度较大,雨水收水设施的类型及布局与其他城市有明显的不同,为使重庆市的雨水收水设施设计、施工、验收及维护做到安全适用、技术合理,结合山地城市雨水系统特点,制定本标准。

1.0.2 本标准所指城镇道路包括普通道路、设有生物滞留带的道路、隧道及地通道、桥梁(高架桥、跨河桥)等。

1.0.3 雨水收水设施和道路竖向标高衔接合理,才能及时顺利的收集并排走雨水,避免出现内涝。同时需综合考虑道路景观效果,其材质、形状等应与周围景观相协调。

1.0.4 雨水收水设施的设计、施工及验收、维护除遵循本标准的规定外,尚应遵循现行国家标准《室外排水设计标准》GB 50014、《城镇内涝防治技术规范》GB 51222、《城市排水工程规划规范》GB 50318、《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268、《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019、《城乡排水工程项目规范》GB 55027、《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》GB 55032、《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002、《建筑与市政地基基础通用规范》GB 55003、《砌体结构通用规范》GB 55007 等的相关规定。

2 术语与符号

2.1 术 语

2.1.5 桥梁路面雨水收水设施示意图如下：

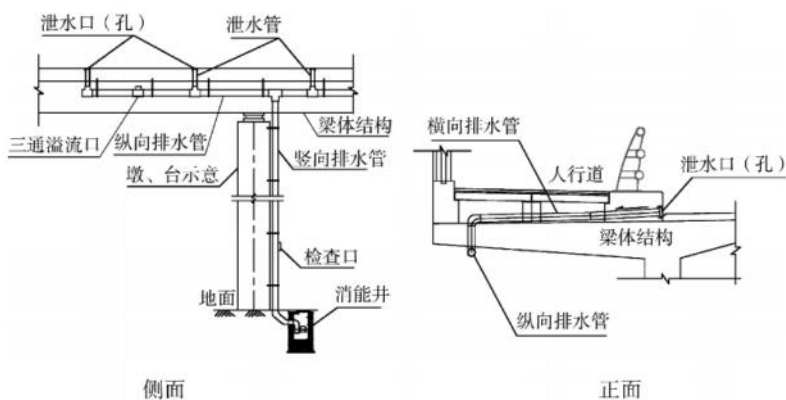


图 2-1 桥梁路面雨水收水设施示意

3 基本规定

3.1.1 道路雨水收水设施作为道路雨水系统的源头设施,首先需保证有效收水需求,并能及时导排至雨水管网,保障雨水收水安全。《城乡排水工程项目规范》GB 55027 第 3.3.1 条对于雨水口设置做出明确规定,雨水管网附属构筑物应保证雨水管渠设计重现期下地面不积水;第 3.3.5 条对于雨水口、雨水口连接管流量做出相应规定,并明确低洼内涝地区应加大雨水收集能力。《城镇内涝防治技术规范》GB 51222 第 5.2.1 条明确道路低洼和易积水地段应满足内涝防治重现期要求,应根据需要增设雨水口。

3.1.2 雨水算应保证行车舒适性,便于维护管理,并不应影响行车安全。根据调研发现早期修建雨水算采用固定式较多,即雨水算子与算座砌筑为一体,不可开启,导致日常清掏不便,故结合管渠污泥清掏采集要求,雨水算子应设置为可开启式。

《重庆市城市管理局关于印发重庆市城市道路品质提升技术指南的通知》(渝城管局〔2019〕54 号)要求,车行道雨水算应采用具备防响、防滑、防位移、防坠落、防盗等“五防功能”的球墨铸铁雨水算。

3.1.3 雨水收水设施设置需充分考虑与其他设施衔接,施工前应实地复核道路曲线、交叉口、公交站台处等地方雨水收水设施的高程和位置,对于雨水收水设施设置在沿线支路出入口、人行横道上、残疾人坡道上、公交站台处,不利于排水且影响人车通行,应尽量避免设置在以上位置,保证收水效果和人车安全。

《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019 第 2.2.4 条对无障碍通道上设置雨水算子做出相应规定,明确应尽量避免在无障碍通道上设置有孔洞的井盖、算子,避免算子孔洞对轮椅通行

和盲杖使用带来不便和安全隐患。

3.1.4 根据《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T 31962 第 4.1 节的相关要求,严禁向城镇下水道排入具有腐蚀性的污水或物质;严禁向城镇下水道排入剧毒、易燃、易爆、恶臭物质和有害气体蒸汽或烟雾;严禁向城镇下水道倾倒垃圾、粪便、积雪、工业废渣等物质和排入易凝聚、沉积、造成下水道堵塞的污水。

餐饮废渣、垃圾等进入雨水收水设施会导致其堵塞及生锈,降低雨水口等雨水收水设施的收水能力。生活污水、工业废水含有大量有机物、重金属、营养盐、油脂等,若倾倒进入雨水口等雨水收水设施,通过管道排入河湖水系,对水环境造成严重威胁;同时管道内有机物在厌氧情况下会生成带有强烈臭味的气体,如硫化氢、甲烷、氨等从雨水收水设施逸出,对环境造成影响。

3.1.5 城市隧道及车行地通道由于车流量大、超重货车多及下坡行车速过快等原因,受车轮碾压易引起雨水收水设施的底座松动,导致雨水篦子破碎沉降,进而引发事故。隧道及地通道雨水收水设施应具备防沉降功能,保证使用安全。

3.1.6 桥梁收水设施形式选择应保障桥面及时有效收集、排除,尽量避免桥面积水。高架桥溢流措施不得对桥下道路车辆及行人形成冲、洒。跨河(江)大桥一般桥面面积较大,跨河(江)大桥应有相应的溢流措施,避免桥面雨水全收集后纵向排水管断面过大影响运行安全。对于饮用水源保护地等敏感区域的跨河(江)大桥,桥梁收水设施应按环评要求设置相应的污染控制措施,如桥面事故冲洗水、初期雨水调蓄措施等,事故水量及初雨水量应满足环评要求。

3.1.7 生物滞留带雨水收水设施包括溢流口、豁口等。生物滞留带进水设施、生物滞留带溢流口、溢流排出管与城市雨水管渠衔接;进水设施应能保证生物滞留带服务范围内的车行道雨水有效汇入生物滞留带,经下渗、过滤、植物吸附等进行控制处理,从而实现海绵城市建设的源头控制目标;溢流设施应能保证超过生

物滞留带下渗和滞蓄能力的雨水的收集和排放安全。

3.1.8 为了保证在城镇道路新建、改建、扩建时其道路雨水收水设施的正常收水能力,在城镇道路设计、施工时均应同步进行雨水收水设施的建设。

3.1.9 运维单位应结合管渠系统开展维护工作,定期、及时地对雨水收水设施进行检修、维护,保证设施安全完好并能有效发挥使用功能。

3.1.10 雨水收水设施杂物及泥渣清掏应符合《城镇排水管道维护安全技术规程》CJJ 6 有关规定。泥渣清掏应满足当地环保、城管部门相关要求,减少对周边环境的影响。重大疫情期间,泥渣清掏、运输应复核当地防疫要求及规定,制定疫情期间作业流程并按作业流程严格执行,做好清掏作业区域、作业人员防护、消毒工作。

3.1.11 鼓励在雨水收水设施建设中采用经过鉴定、经济高效的新技术,重点考虑收水效能好、景观性强、运维方便、安全适用、环境友好的产品,推荐采用具备防臭、拦渣、截污等功能的装配式产品,提高建设管理水平。

4 设计

4.1 一般规定

4.1.1 不同等级道路其与雨水收水设施衔接特点不同,雨水收水设施类型需根据道路特点进行选择。

(1)雨水口选型:对于普通道路,设置有路缘石及雨水检查井,则一般选用雨水口作为雨水收水设施;对于普通道路,一般选择偏沟式雨水口;对于存在冬季积雪区域,一般选择平算与立算结合的联合式雨水口。偏沟式雨水口、平立组合式雨水算子如图4-1、4-2所示。

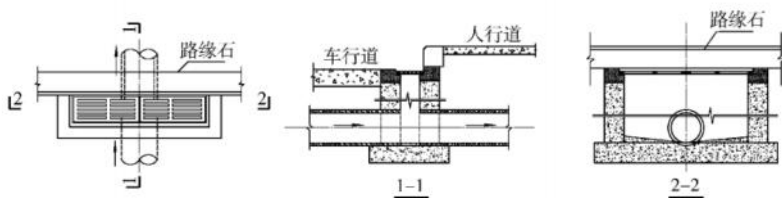


图 4-1 偏沟式雨水口示意图

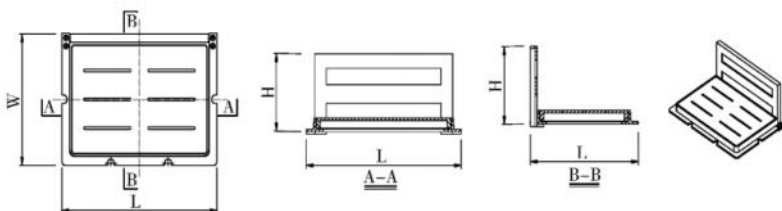


图 4-2 平立组合式雨水算子示意图

(2)排水沟选型:排水沟适用于无法设置或不宜设置雨水口的道路,如快速路、下穿道、隧道等。根据《城市快速路设计规程》CJJ 129 第 3.0.7 条要求,快速路车行道下不得布设纵向地下管

线设施。对于城市快速路,一般不设置人行道,为避免快速行驶车辆碾压井盖等设施,车行道下一般不设置雨水管及雨水检查井,相应采用沿道路纵向设置、分段排放的排水沟。对于下穿道(隧道)等存在下凹的城市道路,人行道下管沟需敷设电力、通信等管线,由于下穿道及隧道内光线弱,为避免快速行驶车辆碾压井盖等设施及考虑下穿道(隧道)内管线运维安全,下穿道(隧道)车行道下一般不设置雨水管及雨水检查井,多采用沿道路设置带算排水明沟,在低点设置沉砂槽后排出下穿道(隧道)外进入市政雨水系统排放。带算排水沟可采用混凝土现浇工艺、装配式成品等结构形式,如图 4-3 所示。

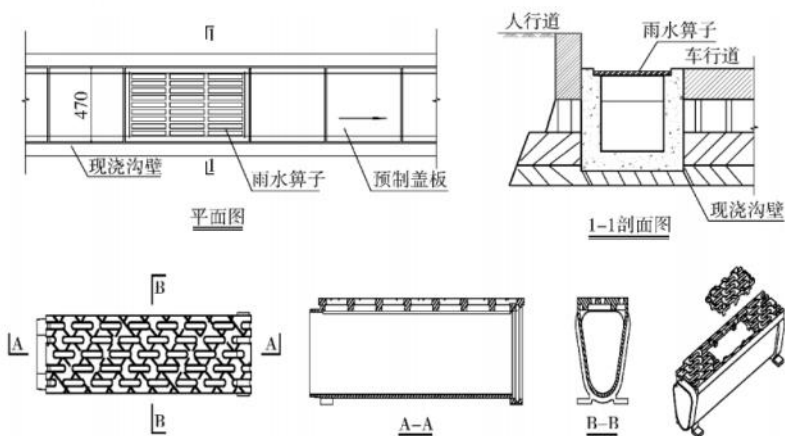


图 4-3 排水沟示意图

(3)桥梁泄水口选型:桥梁泄水口需考虑设计重现期雨水收集排放能力以及超标暴雨溢流能力。对于存在冬季积雪或超标雨水流量较大区域,可辅助设置立式雨水算子作为桥面雨水溢流通道,桥梁泄水口如图 4-4 所示。

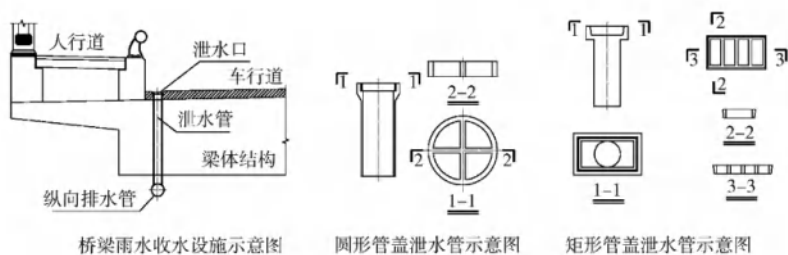


图 4-4 桥梁泄水口示意图

(4)路缘石豁口选型:道路生物滞留带采用路缘石豁口等方式收水,根据收水条件,可选择倒八字式、矩形式、门洞式、防撞栏杆式等不同的形式。雨水豁口重点考虑收水性能,满足重现期雨水收水效果。同时考虑雨水豁口与路缘石、植物种植等景观效果匹配。对于进水流量大的道路,如多车道的快速路、主干道等,可结合交通要求,设置防撞栏杆对生物滞留带与车行道进行隔离,避免车辆进入生物滞留带,雨水则从防撞栏杆下方进入滞留带系统。不同类型路缘石豁口如图 4-5 所示。

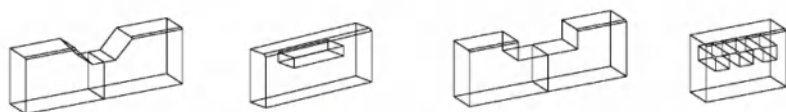


图 4-5 路缘石豁口示意图

4.1.2 调研发现,多数出现内涝的地方是由于雨水收水设施的泄水能力不足,特别在山地城市,道路纵坡起伏大,雨水收水设施的泄水能力受纵向路面的径流流速增大而减小。因此雨水收水设施的数量及间距应根据设计流量、道路纵坡及横坡等参数确定。

4.1.3 路段地势最低洼处雨水口承担大量雨水的收集,大量积水汇集到此处雨水口排入下水道。对于低洼和易积水路段,若该处雨水口被树枝树叶、塑料废物等垃圾堵塞,导致强降雨发生后积水严重,且路面与雨水口内将产生大量淤泥沉积。《城乡排水

工程项目规范》GB 55027 第 3.3.5 条明确易涝地区应加大雨水收集能力;《城镇内涝防治技术规范》GB 51222 第 5.2.1 条明确重要路段、地势低洼等区域可适当缩小雨水口间距。

山地城市道路纵坡较大,雨水口实际收水能力下降,对于道路低洼和易积水地段应满足内涝防治重现期要求,为提高雨水管渠系统的收水效率,根据实际情况适当增设雨水口。此外,建议港湾式公交站、交叉口渠化展宽段适当增设雨水口。

4.1.4 根据《城市桥梁设计规范》CJJ 11 第 10.0.2 条的相关要求,城镇道路雨水收水设施可变荷载取汽车荷载等级城-A 级;根据《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB 50032 第 3.6.2 条及《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002 第 6.2.1 条的相关要求,雨水收水设施的混凝土强度等级不应低于 C25。

4.1.5 常见的算子材料包括球墨铸铁、钢格板、混凝土、球墨铸铁复合树脂、塑料树脂类、聚合物基复合、再生树脂复合等。上海市建筑标准设计《雨水口标准图》DBJT 08-120 第六条第 1 款的要求,“道路雨水口的平、立式算子、联合式算子、高架泄水口的算子以及横截沟算子均应采用 QT500-7 球墨铸铁制作,球化率大于 80%,球化级别达三级以上,并满足《球墨铸铁件》GB/T 1348 的要求。”;根据重庆市排水有限公司、重庆市两江新区、高新区和九龙坡区的运维经验,球墨铸铁的水算结构稳定性强、经久耐用,所在区域雨水口建设优先推荐采用防盗型、可开启式球墨铸铁成品;《重庆市城市管理局关于印发重庆市城市道路品质提升技术指南的通知》(渝城管局〔2019〕54 号)要求,车行道雨水算应采用具备防响、防滑、防位移、防坠落、防盗等“五防功能”的球墨铸铁雨水算,具备景观要求的人行道、广场、步行街等可结合景观要求设置其他形式雨水算,但需满足有效收水、内涝安全、行人安全、便于运维的要求。

雨水收水设施的算子宜采用 QT500-7 球墨铸铁制作,球化率大于 80%,球化级别达三级以上,并满足《球墨铸铁件》GB/T

1348 的要求;另根据《检查井盖》GB 23858 第 4.1.2 条的相关要求,普通道路、城市隧道(地通道)、桥梁的车行道下布置的雨水算子最低选用 D400 型(承载能力 400KN),生物滞留带溢流口的算子最低选用 A15 型(承载能力 15KN)。

4.1.6 雨水收水设施周围路面沉降、裂缝和破损是城镇道路建设中的常见问题。在车行道上的雨水收水设施,车辆对其局部长期碾压,会造成其局部路面破坏,为防止这种情形发生,故规定雨水收水设施周边需进行加固。常采用将雨水收水设施周围水泥稳定级配碎石基层改为混凝土加铺设钢筋的措施。

4.1.7 在合流制区域,雨水口会出现污水臭气外逸的问题,根据《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》CJJ 68 第 3.1.8 条的相关要求,可采取在检查井井室内的雨水口连接管末端安装防臭板、鸭嘴阀或投加药剂等方式来解决臭气问题,臭气严重的可采用活性炭吸附等措施。

4.1.8 砌筑式雨水收水设施包括混凝土砌块、条石砌块等类型,目前多采用混凝土砌块砌筑。现浇式雨水收水设施包括现浇混凝土、现浇钢筋混凝土。预制装配式雨水收水设施包括塑料、钢筋混凝土、球墨铸铁等类型,其中塑料成品重量轻,便于运输和吊装,但刚性、耐久性稍差;钢筋混凝土成品的重量较重,不便于运输和吊装;球墨铸铁成品轻便于运输和吊装,但防腐性要求高,耐久性稍差。

根据《国务院办公厅印发关于大力发展装配式建筑的指导意见》(国办发〔2016〕71 号)和《重庆市人民政府办公厅大力关于大力发展装配式建筑的实施意见》(渝府办发〔2017〕185 号)文件精神,应大力推广采用预制装配式建筑。因此新建城镇道路雨水收水设施宜采用预制装配式,改建、扩建城镇道路雨水收水设施可结合实际情况选取适合的建造工艺。

4.1.9 为便于雨水收水设施维护工作的开展,其算子的开启角度应大于等于 90° ;开启方向在横向,即垂直于行车方向时,应往

路缘石方向打开且离路缘石应有足够的间距,确保算子能正常开启;开启方向在纵向,即平行于行车方向时,应往下坡方向打开,确保在下雨天开启算子时保证收水效果。

4.2 水量计算

4.2.1 径流系数取值应符合《室外排水设计标准》GB 50014 的相关要求,设计暴雨强度计算所选取的设计重现期应同雨水管渠系统设计重现期保持一致。隧道及地通道的汇水面积,除敞开段汇水范围内的平面投影面积外,还应附加一侧挡墙面积的 1/2 作为有效汇水面积。对于无雨水进入的下穿道路,排水沟主要考虑消防水、冲洗废水的流量需求。

4.2.2 本条为堰流方式的泄流能力计算,参考美国联邦公路管理局《Urban Drainage Design Manual》(Hydraulic Engineering Circular No. 22, Third Edition)中给出的计算变坡式路缘石开口长度的公式。本公式计算出来的缘石豁口开口长度是根据路面径流排水方向及道路汇水区域面积,截流全部道路街沟汇集径流所需的开口长度。立算式雨水口的有效长度为扣除算条后的空隙长度。

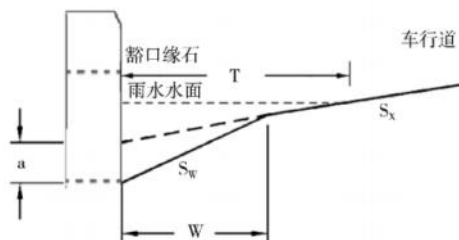


图 4-6 变坡式豁口缘石进水口处示意图

4.2.3 道路雨水口的泄流能力与雨水口的尺寸、雨水口相对道路的下沉深度、道路纵坡、横坡、雨量等均均有关系,是一个受多重因素影响的复杂的水力过程。目前有关雨水口的图集、标准等相

关技术文件中,主要是通过相关实验给出了雨水口的过流能力建议,本标准参考美国联邦公路管理局《Urban Drainage Design Manual》(Hydraulic Engineering Circular No. 22, Third Edition)中有关雨水口的水力计算给出了偏沟式雨水口计算公式的建议,作为雨水口的理论计算参考。式中 V_0 应结合雨水口厂家的实验数据,缺少数据时可参考美国手册中关于不同类型雨水口极限流速的实验数据结论(附图 CHART5)。

4.2.4 本条结合了《水力计算手册》(第二版)、《给水排水设计手册——城镇排水》(第三版)中的堰流计算公式,无论是美国联邦公路管理局《Urban Drainage Design Manual》(Hydraulic Engineering Circular No. 22, Third Edition)还是前述设计手册,对于类似堰流的计算公式基本上都是等于流量系数、堰的实际长度、堰上水头 1.5 次幂的乘积,区别在于不同堰类型对应的流量系数的差异,这些值对应到道路生物滞留带,与其生物滞留带的净宽和有效蓄水深度、溢流雨水口的堰高和堰宽有关。

结合美国联邦公路管理局《Urban Drainage Design Manual》中的计算公式,凹点处立算式雨水口及缘石豁口的重力泄流能力也可参照本公式,其中 $m\sqrt{2y}$ 取值为 1.23,溢流口周长为 $P = L_T + 1.8W$ 。

4.2.5 参考《室外排水设计标准》GB 50014 第 5.2.1 条、第 5.2.2 条以及《建筑给水排水设计标准》GB 50015 第 4.5.4 条,雨水收水设施中排水管渠可按恒定流条件下的流速计算,包括普通道路雨水口连接管、排水沟、横截沟、桥梁纵向排水管、桥梁横向排水管等均可按此计算。

4.2.6 桥梁竖向排水管水流呈竖直下落流动状态,其特点是水流能量转换和管内压力变化很剧烈,断续的非均匀流和水气两相流管内压力变化。竖向排水管流态分为附壁螺旋状态流、水膜流和水塞运动。附壁螺旋状态流状态下水流附着管壁作螺旋运动,空气可以自由流通,气压稳定为大气压;水膜流状态下会形成短

时间的水塞,形成 1/3 至 1/4 充水,水膜形成后作加速运动,膜的厚度与下降变速运动的速度成反比,在足够长的管段上,当重力与摩擦力相等时,水膜不变,流速亦不变,此时的流速是终限流速,水膜运动由变速运动到匀速运动;水塞运动状态下当流量达到充水率 1/3 以上时隔膜流形成频繁,形成不易破坏的水塞,水塞引起立管气体压力激烈波动,形成有压冲击流。竖向排水管计算建议按水膜流状态进行,其最大排水能力可参考《建筑给水排水设计标准》GB 50015 第 5.2.34 条重力流系统立管最大设计排水能力。

表 4-1 重力流竖向排水管的泄流量表

铸铁管		塑料管		钢管	
公称直径 (mm)	最大泄流量 (L/s)	公称直径 (mm)	最大泄流量 (L/s)	公称直径 (mm)	最大泄流量 (L/s)
150	28	150	35	150	30
200	60	200	63	200	65
250	108	250	114	250	119
300	176	300	211	300	194

4.2.7 随着降雨强度的增大,算前水深也增大,压力增大,以孔口方式出流,本条为孔口方式出流的泄流能力计算。根据《室外排水设计标准》GB 50014 中关于道路内涝防治的车行道积水深度不应超过 15cm,因此内涝校核时算前平均水深可取 15cm。

本条参考美国《城市排水设计手册》(HEC-22)公式 4-27、4-31 以及《公路排水设计规范》JTG/T D33 第 9.3.5 条给出了计算公式。

4.2.8 若雨水收水设施的过流能力不足,则雨水系统得不到有效利用。雨水收水设施易被路面垃圾和杂物堵塞,偏沟式雨水口、平算雨水口在设计中应考虑 50%被堵塞,立算式雨水口应考虑 10%被堵塞。在暴雨期间排除道路积水的过程,雨水管道一般处于承压状态,其所能排除的水量要大于重力流情况下的设计流

量,因此本条规定雨水收水设施和连接管流量按照雨水管渠设计重现期所计算流量的 1.5 倍~3.0 倍计,校核雨水算子数量、连接管的规格,而后通过提高路面进入雨水系统的流量,缓解道路积水。内涝校核时仍需考虑雨水口堵塞等因素。

4.3 普通道路雨水收水设施

4.3.1 偏沟式雨水口紧靠车行道路缘石布置,收集路面雨水;立算式雨水口从路缘石立面收集雨水,只有当产生积水时,立算才会较好发挥作用;山地城市的道路纵坡大,立算式雨水口的收水效果稍差。因此,建议不积雪区域采用偏沟式,积雪区域、落叶较多区域采用偏沟式及立算式联合设置形式。

4.3.2 重庆地区常见道路雨水口的雨水算子大致分为宽算及窄算两种形式,出于行车安全考虑,一般情况下,雨水口不超出路缘带范围,以避免车轮碾压雨水口。故雨水口宽度的选择可依据道路等级、行车速度等因素进行考虑。根据《城市道路工程设计规范》CJJ 37 第 5.3.5 条第 2 款的相关规定,道路两侧路缘带的宽度依据道路设计速度分为 250mm 或 500mm,如下表所示:

类别		两侧带	
设计速度(km/h)		≥60	<60
路缘带宽度(m)	机动车道	0.50	0.25
	非机动车	0.25	0.25

各级道路的设计速度,如下表所示:

道路等级	快速路			主干路			次干路			支路		
设计速度 (km/h)	100	80	60	60	50	40	50	40	30	40	30	20

对重庆市悦来片区、铜元局片区、冉家坝片区、洋河片区的

2700 个雨水口进行实地调研,其宽形雨水箅子占 17%,窄形雨水箅子占 83%。

因此,对于停车线宽度为 0.5m 道路,可选用宽箅雨水口(箅宽 450mm),如图 4-7 所示;对于停车线宽度为 0.25m 道路,可选用窄箅雨水口(箅宽 250mm),如图 4-8 所示。

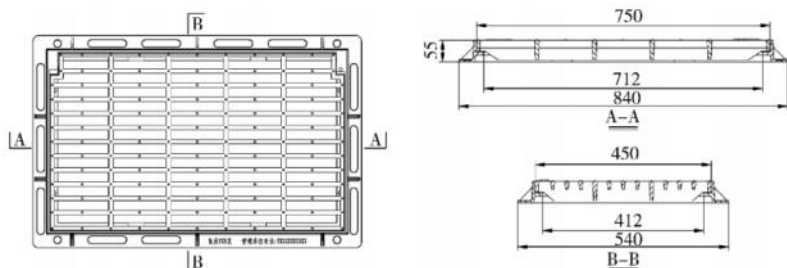


图 4-7 宽型雨水箅子

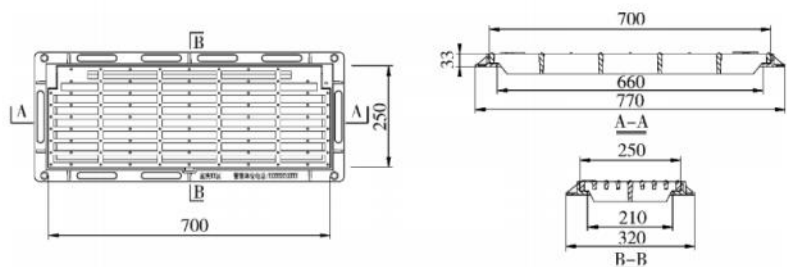


图 4-8 窄型雨水箅子

雨水箅子应采用可开启式,便于巡查、清掏作业。开启方式常见侧边开启方式、端部开启方式,侧边开启方式,箅子框架(制作)可以与盖板(箅子)用销轴(或其他形式)相连系(反转角度不小于 120°),盖板与框架的连接销轴靠近路缘石侧安装,需预留与路缘石间的间距,便于打开操作与保持敞开状态。

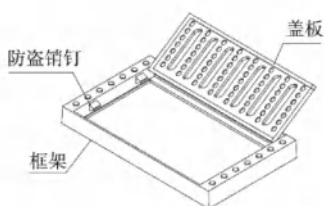


图 4-9 侧边开启示意图

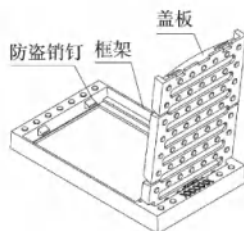


图 4-10 端部开启示意图

4.3.3 雨水口的深度以雨水口连接管的管底埋深确定,不包括沉砂槽的深度。雨水口的深度一般不大于 1m,常见雨水口连接管为 D300,连接管覆土为 0.5m~0.7m。重庆地区现多采用窄型雨水算子的雨水口,雨水口过深会使维护困难、增加工程投资,不便于清掏作业。当条件受到限制,道路雨水口深度不应大于 1.2m;根据重庆地区道路路面结构设置情况,基层及面层的总厚度为 0.5m~0.8m,雨水口过浅导致过街连接管埋深不足,影响道路基层结构完整性且路基施工碾压导致连接管容易损坏。

4.3.4 根据重庆地区设计、管理的经验和建议,确定雨水口间距。当道路纵坡大于 2%时,纵坡大于横坡,雨水径流进入雨水口的量少,雨水口的间距可大于 50m。坡段较短时,往往在道路低点处集中收水,较为经济合理;重要路段、地势低洼等区域,雨水口间距可适当缩小,雨水口加密布置。

4.3.5 为保证路面雨水泄水通畅、便于维护,雨水口宜单个布置或两个串联,不宜超过三个串联,且只宜横向串联,不应横向、纵向一起串联。

4.3.6 本条规定了雨水口连接管长度。

4.3.7 道路雨水口的设置应保证有效收集地面雨水,路面雨水多汇集于低洼处,为保证快速收水,可根据实际情况适当增设雨水口。道路下凹段、转弯处、交叉口的低点为道路的易内涝积水处,应设雨水口;在设有超高的平曲线路段,横坡低处应设雨水

口。公交车站内行人流量较大,行人上下车频繁,应避免溅水状况出现,因此,应在公交站上游方向设置雨水口来防止雨水流入站内。雨水口不应设在道路分水点处及其它地下管线上部。

4.3.8 《城镇内涝防治技术规范》GB 51222 第 5.2.1 条明确了道路交叉口、人行横道上游、沿街单位出入口上游、靠地面径流的街坊或庭院的出水口等处均应设置雨水口,路段的雨水不得流入交叉口。为防止道路雨水进入街坊地块,根据实际情况在有条件的区域宜设置横截沟。

4.3.9 无障碍坡道属于无障碍设施,位于人行道口或人行横道两端,可避免人行道路缘石带来的通行障碍,方便乘轮椅者进入人行道行使的一种坡道。为保障无障碍通行,可调整交叉口竖向设计,无障碍坡道处不应设置雨水口。

4.3.10 根据《室外排水设计标准》GB 50014 的相关要求,在交通繁忙的低洼积水段可结合实际养护经验设置沉砂槽,因为此段路面雨水径流容易将垃圾、泥沙等杂物带到雨水口内,设置沉砂槽可便于后期维护。

4.3.11 根据《室外排水设计标准》GB 50014 第 5.7.9 条的要求,雨水口宜设置防止垃圾进入雨水管渠的装置。在雨水口内设置截污装置可有效拦截树叶、泥土、杂物等,减少其在雨水口内的沉积,进而减少其进入受纳水体;截污措施包括截污挂篮、截污框、聚乙烯网等,不得将截污措施固定于雨水口箅座内,导致不便于清理更换截污挂篮;截污措施拦截的废弃物若不及时清理,会降低雨水口的泄水能力,为保障排水安全应设置溢流口。

4.3.12 为有助于对雨水径流的截留、收水,保证路面行车的舒适性,对道路雨水口进水处的标高作出规定。

4.4 隧道及地通道雨水收水设施

4.4.1 根据《室外排水设计标准》GB 50014 第 5.10.2 条第 6 款的相关要求,下穿道或隧道宜采用高水高排、低水低排且互不连通的系统,并应采取措施封闭汇水范围,避免客水汇入。

4.4.2 排水沟可有效收集雨水径流、清洗污水、消防污水、渗水等,隧道衬砌背后的渗水应引入路侧排水沟,避免在隧道内设置检查井。为保证排水沟与车行道的景观协调性,沟顶铺装宜同车行道路面保持一致。隧道及地通道车行道一般采用沥青路面,排水沟顶部(非雨水箐子处)也宜铺设沥青路面,并每隔一定距离设置可开启雨水箐子,如图 4-11、4-12 中 3-3 剖面所示。

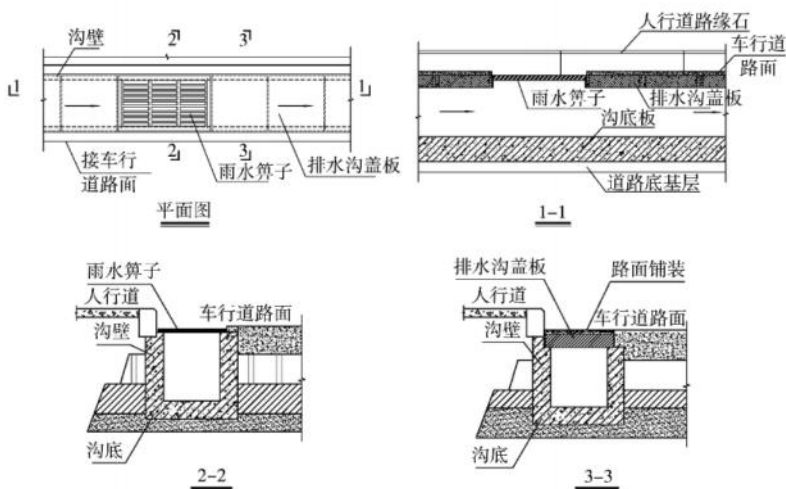


图 4-11 宽型雨水箐子排水沟

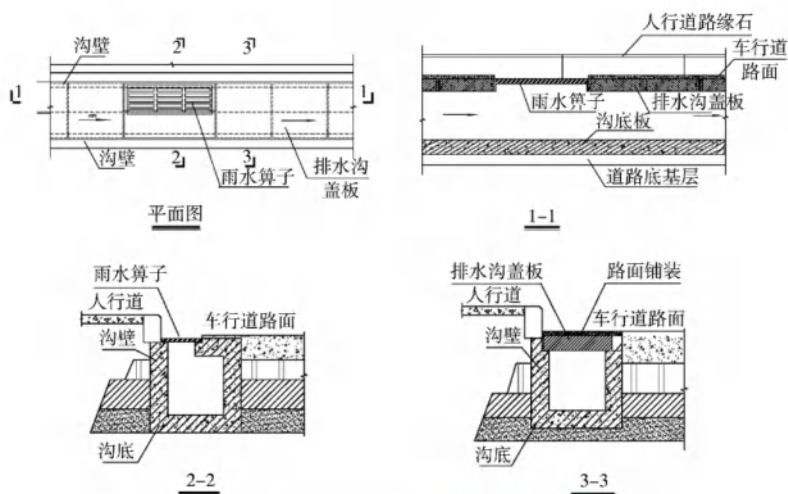


图 4-12 窄型雨水篦子排水沟

雨水篦子的设置,应保证车辆和行人交通安全。雨水篦子根据收水量、路缘带宽度等因素选择宽型或窄型,如图 4-11、4-12 所示;采用窄型雨水篦子时,边沟顶部结构进行收口,保证雨水篦子安装,如图 4-12 的 2-2 剖面所示。

4.4.3 根据《室外排水设计标准》GB 50014 第 5.2.10 条的相关要求,收水排水沟的坡度不宜小于 3‰。隧道及地通室内消防排水量最大为 20L/s,排水沟最小尺寸 0.3m×0.3m,在最小坡度 3‰时,过流能力约 76L/s,满足消防排水需求;排水沟深度常见 0.3m~0.4m,考虑 0.1m 超高,排水沟深度不宜大于 0.5m,深度过大影响隧道及地通道的仰拱或框架结构,增加土建投资。

4.4.4 《室外排水设计标准》GB 50014 第 5.10.2 条明确了下穿立交道路宜设置横截沟和边沟。隧道及地通道纵坡大,路面径流主要呈现为纵向流动,在隧道及地通道敞开段与封闭段相连处的上游设置横截沟,并设置于道路凹形圆曲线的缓和曲线上方,可有效减少进入隧道或下穿道封闭段的雨水径流。横截沟长期受到机动车碾压,为保证机动车行车舒适性和安全性,应采取防沉

降、防跳措施。

4.4.5 《室外排水设计标准》GB 50014 第 5.13.4 条规定了渠道接入管道处应设置相应衔接设施。为防止隧道及地通道路面雨水所携带泥沙进入雨水管道,在管道前应设置沉砂槽,槽深同普通道路雨水口的要求,采用可开启的雨水算便于清掏作业;沉砂槽不应采用普通检查井井盖,此类井盖占用道路车行区域,易受车轮碾压从而发生沉降,影响车行安全。

4.4.6 《室外排水设计标准》GB 50014 第 6.3.9 条规定了雨水进水管沉砂量较多地区宜在雨水泵站集水池前设置沉砂设施和清砂设备。排水沟或横截沟雨水径流常有大量砂粒、大块的悬浮或漂浮的污物,需采取措施沉砂及截留污物,为保护水泵叶轮和管配件,避免堵塞或磨损,保证水泵正常运行。

4.4.7 《城市工程管线综合规划规范》GB 50289 第 4.1.6 条规定了各种工程管线不应在垂直方向重叠敷设。排水沟或横截沟为独立的雨水收集导排系统,不允许将消防、燃气等管线及其附属设施敷设于沟内。

4.4.8 《城乡排水工程项目规范》GB 55027 第 3.3.4 条明确了下穿立交道路应设置地面积水深度标尺、标识线和提醒标语等警示标识,具备封闭道路的物理隔离措施。下凹式的下穿道(隧道)的最低点和泵站集水池内宜设置积水自动监测装置,积水自动监测结果可通过信息控制系统传输至 LED 智能报警系统或声光报警系统,实现水位变化检测、积水智能报警、信息发布和远程监控指挥,做到提前预警和警示。报警装置应设置在进入下穿道(隧道)前较明显的位置,表明其积水深度和标识线,并设置警示标识和物理隔离措施等,以防止机动车或行人进入积水较深的下穿道(隧道),造成人身伤害和财产损失。

4.4.9 为有助于对雨水径流的截留、收水,充分保证车行的安全性和舒适性,对算面标高作出规定。

4.5 桥梁雨水收水设施

4.5.1 《公路排水设计规范》JTG/T D33 第 7.1.4 条要求泄水口宜设置在桥面行车道边缘处、第 7.1.5 条要求泄水口顶部应采用格栅盖板;《室外排水设计标准》GB 50014 第 5.10.6 条的规定了高架道路雨水口的入口应设置格网。桥梁泄水口常见平算式,平算式收水能力优于立算式;对于存在冬季积雪或超标雨水流量较大区域,可辅助设置立式雨水算子作为桥面雨水溢流通道。

4.5.2 根据《公路排水设计规范》JTG/T D33 第 7.1.4 条的相关要求,泄水口间距可按《公路排水设计规范》JTG/T D33 第 9 章相应公式计算确定,同时结合国外奥地利和日本的经验,规定了泄水口间距不宜大于 20m。

4.5.3 凹形竖曲线底部相继设置泄水口是为了预防最低点处的泄水口被杂物堵塞而导致积水。在伸缩缝的上游方向设置泄水口,可减少流向伸缩缝的水量,日本的规定是在伸缩缝上游 1.5m 处设置泄水口。

伸缩缝结构应避免桥面水下落至梁端、盖梁和墩台等结构上。伸缩缝两侧的现浇混凝土应采取浇筑微膨胀混凝土、抗渗混凝土等防渗漏的措施,避免雨水下渗影响到梁端、盖梁和墩台等桥梁结构。

4.5.4 桥梁泄水口(孔)有圆形、矩形,圆形泄水口的直径宜为 150~200mm,矩形泄水口(孔)的宽度宜为 200~300mm。桥梁的泄水管、纵向排水管、横向排水管、竖向排水管(落水管)常采用圆形管道,根据《城市桥梁设计规范》CJJ 11 第 9.2.3 条的相关要求,排水管的大小不仅考虑排水量,还应考虑杂物堵塞,结合实际经验,最小直径宜不小于 150mm;纵向排水管转输桥梁泄水管所收集的雨水,其管径不小于泄水管管径;泄水管、竖向排水管的直径,可根据《建筑给水排水设计标准》GB 50015 附录 G 的相关要

求进行确定。

4.5.5 目前,桥面径流收集系统普遍采用的雨水收集方法有设置纵向排(引)水管、桥面纵向排水、设置纵向排(引)水槽等三种措施,高架桥一般不设置纵向排(引)水槽。跨河桥的排(引)水槽设置在桥宽的外侧,为保证纵向过水能力,应为矩形或 U 型,宜采用铝、钢或玻璃钢材料,其设置应充分考虑安装及景观因素。

4.5.6 《公路排水设计规范》JTGT D33 第 7.1.6 条规定了纵向排水管或排水槽的坡度不得小于 0.5%;《城市桥梁设计规范》CJJ 11 第 9.2.3 条明确当条件受到限制为平坡时,应沿主梁纵向设置排水管,排水管纵坡不应小于 3%;《日本高等级公路设计规范》(1990 年 6 月),桥上排水管的纵坡原则上不小于 3%。根据重庆地区工程实践与运行经验,规定纵向排水管或排水槽的坡度不得小于 0.5%。

4.5.7 《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002 第 6.2.1 条规定了非结构构件和附属设备的自身及其与结构主体连接应进行抗震设计;《公路排水设计规范》JTGT D33 第 7.1.6 条规定了桥梁伸缩缝处的纵向排水管或排水槽应设置可伸缩的柔性套筒。桥梁纵向排水管、横向排水管、竖向排水管常采用支(吊)架安装,需考虑设置伸缩调节段,伸缩调节长度应满足与主体结构的变形协调性验算的要求。

4.5.8 开发密度大的区域,高架桥雨水直接接至地面雨水系统,导致高架桥和立管附近的地面常发生积水现象。《室外排水设计标准》GB 50014 第 5.10.4 条规定了高架道路雨水管道宜设置单独的收集管和出水口,故在有条件的地区宜设置单独的收集管和出水口。

4.5.9 桥梁排水管路系统应方便养护,参照《建筑给水排水设计标准》GB 50015 第 5.25 条“有埋地排出管的屋面雨水排出管系,在底层立管上宜设检查口”,规定了在竖向排水管底部宜设置检查口,检查口距离地面宜为 1.0m。

4.5.10 《室外排水设计标准》GB 50014 第 5.3.13 条明确了压力管道接入自流管渠时应设置消能措施。高架桥竖向排水管常为承压状态,出水直接冲刷地面将造成地面无序径流或积水。高架桥竖向排水管接入雨水管道,立管与雨水管道衔接处设置桥梁落水管消能井;高架桥竖向排水管接入排水明沟,排入明沟前需散铺卵石消能;如图 4-13 所示。

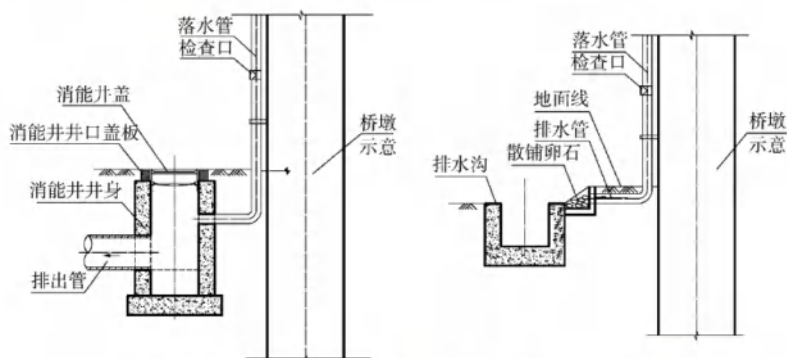


图 4-13 桥梁竖向排水管排出口处消能措施示意图

4.5.11 《室外排水设计标准》GB 50014 第 5.10.2 条明确了当高架道路直接和地下道路连接时,宜在接地段设置线型横截沟,同时在道路两翼设置挡墙,控制汇水面积,封闭汇水范围,避免客水汇入。横截沟与地面雨水系统前应设置沉砂槽等措施,沉砂槽应采用雨水算子,不应采用普通检查井井盖,此类井盖占用道路车行区域,影响车行安全。

4.5.12 《城市桥梁设计规范》CJJ 11 第 9.2.3 条明确了桥梁排水管将水排到地面排水系统中,不能直接将水排到桥下,应重视水源保护,对跨河桥、跨铁路桥也不能直接将水排入河中或铁路区段上。

《公路设计排水手册》中规定高速公路、一级公路的路面排水设计重现期为 5 年,《室外排水设计标准》中规定高架道路雨水管渠的设计重现期不应小于 5 年。

重庆地区跨河(江)的桥梁常见设置纵向排水管的桥面雨水转输方式,以长度约 1.4km 的某跨江桥为例,主线为双向 8 车道,大桥采用 0.5% 和 -0.5% 的双向人字坡,根据暴雨 5 年重现期的暴雨强度计算,桥台处汇水量约 $1440\text{m}^3/\text{h}$ ($0.40\text{m}^3/\text{s}$),汇桥面汇水量大和排水距离长,若采用纵向引水管方案,两侧桥台处外挂的排水管管径将达到 600mm,造价较高,结构可靠性、耐久性和营运养护不合理;若采用纵向排水槽,需要宽为 1000mm、深为 250mm 的排水槽,外侧双层护栏间缓冲区无法满足需要;若用外挂排水槽也难以实施,且有污染江水的风险。重庆地区初期雨水控制厚度取值为 4mm~8mm,对于初期雨水的计算,若按暴雨强度公式法,按降雨历时 15min 计,反推其设计重现期约为 0.5 年。上例跨河(江)桥的纵向排水管直径取 400mm 时,足以在重力流状态下有效收集转输桥梁路面的初期雨水,且能有效收集转输车辆危险品的泄漏。

重现期选择过高,将导致纵向排水管的规模较大,增加其安装难度,影响桥梁结构安全稳定及外部景观,对于跨河桥的纵向排水管的规模确定建议根据桥梁结构设计情况综合考虑。

针对跨河桥的超标(重现期 1 年以上或大于 400mm 管径需求)雨水排放需求,同时为避免桥面积水和排水管承压、延长管道使用寿命,可在泄水管或纵向排水管上按一定距离设置溢流管,如图 4-14 所示。当降雨强度超过纵向排水管的排泄能力时,过量雨水可通过溢流管排至江(河)水体。超标情况下,桥面雨水径流收集系统呈现压力流形态,其溢流能力可参考管嘴淹没出流公式($Q=\mu A\sqrt{2gH}$)进行计算,为便于安装、防止堵塞,溢流管管径规模不宜小于 100mm。对于跨敏感水域桥梁的桥面径流收集与溢流方案,溢流管的设置应征得生态环境保护主管部门的同意。

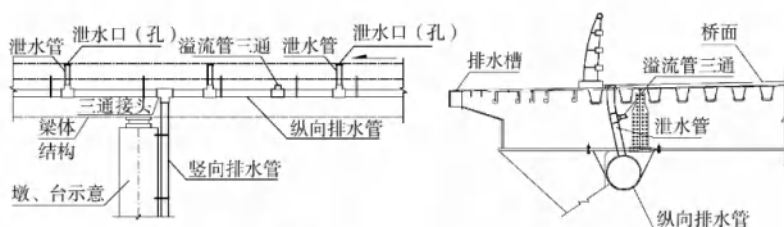


图 4-14 跨河桥溢流管示意图

高架桥不应设置溢流管,桥面雨水径流溢流至地面道路造成雨水无组织排放,影响下方人行、车行交通安全。

4.5.13 《室外排水设计标准》GB 50014 第 5.10.5 条规定了立体交叉道路排水系统宜控制径流污染。桥梁路面的初期雨水径流中含有大量的有机物、重金属、油脂、悬浮固体等,同时通行车辆发生事故时也易造成污染物、危险品泄露。当高架桥雨水排放收纳水体时,可通过高架桥下灌木绿化带中的下沉式绿地、雨水花园等源头减排设施,降低径流污染;当跨河桥雨水排放收纳水体时,可通过调蓄池、沉淀池、就地处理设施等,对发生污染事故后的桥面径流进行处理,避免因危化品及地面污水等直接进入收纳水体。

4.5.14 人行天桥应采取有组织排水系统,不得直接泄水、溢流至地面道路。采用地漏和排水管道,地漏材质可选用铸铁和不锈钢,排水管道选用坚固抗腐蚀性材料制成。

4.5.15 为有助于对雨水径流的截留、收水,保证路面行车的舒适性,对雨水收水设施进水处的标高作出规定。

4.5.16 《公路排水设计规范》JTG/T D33 第 7.1.6 条明确,可采用铸铁管、高强度塑料管或钢管;《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020 第 4.5.8 条要求,排水管应有足够的承(水)压强度,以保障输送桥面雨水的功能。同时,结合《建筑给水排水设计标准》GB 50015 第 5.2.39 条的相关要求,排水管的材料应符合流体阻力小、坚固、耐腐蚀、耐老化等要求。

城市桥梁竖向排水管宜采用暗装形式(即镶嵌在桥墩里内),若采用明装形式,其颜色应同桥梁结构涂装颜色,并符合重庆市桥梁主管部门相关要求。

4.6 生物滞留带雨水收水设施

4.6.1 综合考虑交通安全、景观效果,单个路缘石豁口的宽度宜为 $0.3\text{m}\sim 0.5\text{m}$,根据收水口服务范围雨水流量计算确定收水设施的间距,可以单个进水口等距设置,也可单个进水口组合集中后再等距设置。对于纵坡较大、路幅较宽的道路,由于通过设置豁口进水的道路,所需有效长度较长,当单个豁口超过 0.5m 以上后景观及安全性较差,可采用多个豁口组合设置。

4.6.2 生物滞留带进水设施应与挡水堰、溢流口和照明设施、交通设施等相关道路设施相协调,避免对相关道路设施的冲刷,也保证收水通道的可靠性。

4.6.3 路缘石豁口处一般散铺砾石、卵石或设置沉砂池作为消能、拦砂的措施,防止雨水冲刷植物土壤及进入生物滞留带的泥沙堆积。若采用沉砂池作为消能措施,可在沉砂池底部与土壤间设置透水装置使池内积水渗入土壤,避免雨水长时间积存,保证生物滞留带周围环境干净卫生,如图 4-15。沉砂池可与生物滞留带收水措施相结合,形成集收水、沉砂、消能于一体的进水设施,如图 4-16 所示。

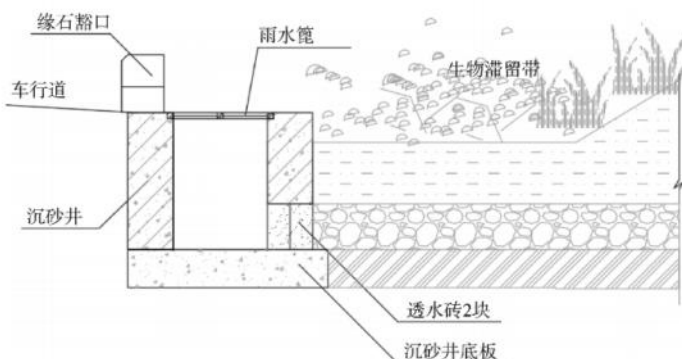


图 4-15 沉砂池底部与土壤间设置透水装置示意图

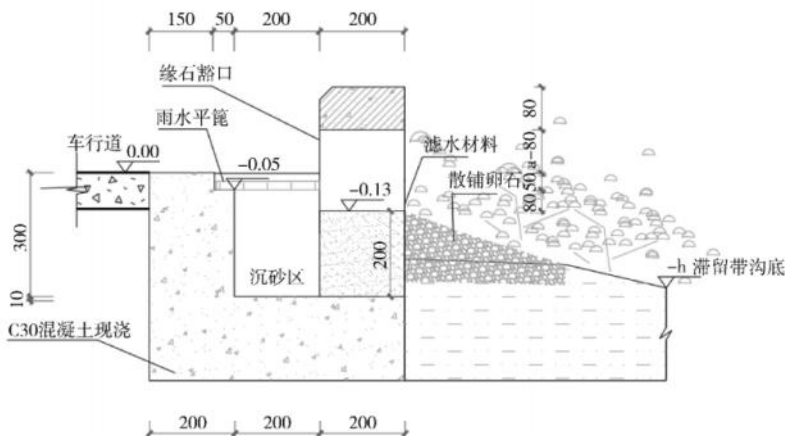


图 4-16 收水、沉砂、消能于一体的进水设施示意图

4.6.4 溢流口的泄水能力应满足本标准 4.2 节水量计算要求,其泄水能力不应低于雨水管渠设计重现期计算流量的 1.5~3.0 倍,并应按内涝防治设计重现期进行校核。生物滞留带的溢流口周围植物较为丰富,落叶枯枝易堵塞溢流算,可采用凸型构造的溢流雨水算降低溢流算子被植物落叶、卵石和其他杂物堵塞的概率。

4.6.5 参照道路雨水口的间距要求,并根据各地设计、管理的经

验和建议,确定溢流口的间距。

4.6.6 生物滞留设施溢流水位上应有超高设计,应保证生物滞留口内的雨水不会从溢流口外的其他地方溢出。

4.6.7 在收水设施尺寸一定时,收水设施的截流率随开口长度的增加而增大,随道路纵坡的增大而减小。故为了更好地收集路面径流,使其顺利进入道路雨水收水系统,在生物滞留带下游末端应增设雨水口。

4.6.8 为有助于对雨水径流的截留、收水,保证路面行车的舒适性,对雨水收水设施进水处的标高作出规定。

5 施工及验收

5.1 一般规定

5.1.1 施工前应对图纸进行会审,发现施工图有疑问、差错时,应及时提出意见和建议。

5.1.2 施工前应做好现场调查,收集与施工有关的情况和资料。

5.1.3 雨水收水构筑物应严格按设计进行施工,施工前,应结合现场复核道路曲线、交叉口、公交站台处等地方的位置及高程,复核溢流口标高及周围地面标高,设计有缺陷时及时提出变更。

5.1.4 根据《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 第 4.4.2、第 4.4.3 条,超挖深度不超过 150mm 时,可用挖槽原土回填夯实,其压实度不应低于原地基土的密实度;扰动深度在 100mm 以内,宜填天然级配砂石或砂砾处理;扰动深度在 300mm 以内,但下部坚硬时,宜填卵石或块石,再用砾石填充空隙并找平表面。

5.1.5 为便于及时排出路面雨水,雨水收水构筑物应与路面有效衔接,道路应坡向雨水收水构筑物。

5.1.6 改造工程保留现状雨水收水设施时,应复核收水设施的收集能力以满足收水需求;废弃雨水收水设施不能挖出时,应采用砂石或素混凝土回填。

5.1.7 对施工所用主要原材料、半成品、成品、配件等产品按国家有关标准规定进行复验,避免因不合格材料影响工程质量。建筑钢筋场外加工、配送应符合《重庆市建筑钢筋加工配送实施办法(试行)》(渝建发〔2013〕95 号)的要求。

5.1.8 施工单位应遵守有关环境保护的法律、法规,采取有效措施控制粉尘、废气、废弃物、噪声等对环境造成的污染和危害。

5.1.9 雨水收水设施施工应满足《市政工程施工安全检查标准》CJJ/T 275 的相关要求。根据关于印发《重庆市房屋市政工程“两单两卡”(试行)》的通知(渝建质安〔2022〕33号)要求,各在建房屋市政工程参建单位,特别是施工单位,要强化一线从业人员安全教育培训,将“两单两卡”纳入日常安全教育培训、入场“三级教育”的重要内容。

5.1.10 建设单位应依据《建设工程质量管理条例》及《房屋建筑工程和市政基础设施工程竣工验收备案管理暂行办法》规定,报工程所在地建设行政主管部门或其他有关部门办理竣工备案手续。

5.1.11 雨水收水构筑物施工及验收除满足本标准要求外,还应满足现行标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的有关规定。

5.2 材 料

5.2.1 根据《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 第 3.1.9 条的相关要求,要确保雨水口的施工质量,必须严控材料质量,保证用于雨水收水设施的各种材料均检验合格。检验方法:查验出厂产品质量合格证、试验报告单。例如现浇混凝土雨水口其钢筋、模板、预留连接管等应检验合格;预制装配式雨水口的相关信息(生产厂家、生产日期、生产编号等)应标示清晰,配套完善的安装使用说明书等。

5.2.2 参照《重庆市建设禁止、限制使用落后技术通告(2019年版)》(渝建发〔2019〕25号)及其释义的相关要求,粘土砖由于使用粘土制作并需消耗大量能源(标准煤),既浪费资源不符合国家土地和环保政策,也污染环境、低碳性差,且由于其施工效率低、质

量稳定性差等原因,砖砌检查井已禁止应用于全市的建设工程,包括了用于清掏、清淤、维修的各类作业井,因此本条规定雨水口、排水沟等不得采用砖砌。

5.2.3 根据重庆市的常用施工做法,雨水口收口一般采用青条石,厚度一般采用 20cm,强度不小于 MU30。

5.2.4 参照《水及燃气管道用球墨铸铁管、管件和附件》GB/T 13295 的要求,球墨铸铁等金属材质成品雨水口可采用外表面喷涂金属锌等方式进行防腐处理。

5.2.5 横截沟宜采用预制装配式横截沟,不仅施工方便,而且沟盖连体,既防盗、防跳,又可保障行车安全。

5.2.6 球墨铸铁等金属材质的桥梁排水管,应根据敷设环境的腐蚀性涂覆内、外防腐涂层。横管、立管的固定管卡可采用预埋螺栓或打膨胀螺栓进行固定。

桥梁伸缩缝处的纵向排水管应设置可伸缩的柔性套筒;泄水口可采用焊接井字形钢筋临时固定,其周围的桥面板应配置补强钢筋网。根据《公路排水设计规范》JTG/T D33 第 7.1.5 条的相关要求,由于设置泄水口,部分桥面板钢筋网被切断,因此要求泄水口周围应配置补强钢筋,使之具有足够强度承受车辆荷载的作用。

相关标准主要包括有:《给水涂塑复合钢管》CJ/T 120、《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091、《流体输送用不锈钢焊接钢管》GB/T 12771、《建筑排水用高密度聚乙烯 CHDPE 管材及管件》CJ/T 250、《排水用柔性接口铸铁管、管件及附件》GB/T 12772、《建筑排水用柔性接口承插式铸铁管及管件》CJ/T 178(或《建筑排水用卡箍式铸铁管及管件》CJ/T 177),《建筑排水用硬聚氯乙烯 CPVC U 管材》GB/T 5836.1 和《建筑排水用硬聚氯乙烯 CPVC U 管件》GB/T 5836.2 等。

5.2.7 采用现场切割的路缘石时,应复核混凝土路缘石有无配筋,若有配筋,豁口可采用现浇钢筋混凝土或按设计尺寸定制预

留豁口的钢筋混凝土成品路缘石。

5.2.8 考虑到城市环保及施工质量要求,根据《重庆市建设禁止、限制使用落后技术通告(2019年版)》(渝建发[2019]25号)的相关要求,现场搅拌混凝土不得用于混凝土用量大于 500m^3 的建设工程,现场搅拌砂浆不得用于全市各区县城区范围内新开工的房屋建筑和市政基础设施工程。根据《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB 50032 第 3.6.3 条的相关要求,砌筑砂浆应采用水泥砂浆,其强度等级不应低于 M7.5。

5.3 开 槽

5.3.1 为避免雨水收水设施因地基承载力不足发生沉降变形,参考《城镇道路雨水口技术规范》DB11/T 1493 第 6.3.2 条的相关要求,雨水口地基压实度不小于 95%。

5.3.2 根据《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 第 8.4.2 条的相关要求,开挖雨水口槽及雨水管支管槽,每侧宜留出 300~500mm 的施工宽度。开挖沟槽时应核对雨水收水设施位置,有误差时以连接管为准,平行于路边修正位置,并开挖至设计深度。

5.3.3 采用反开槽施工,避免雨水口、排水沟周边道路回填不方便,压实度难以保证。

5.3.4 溢流井等埋深较深的收水设施,其基坑开挖可参照雨污水检查井的开挖、支护方式进行施工。

5.3.5 路缘石豁口开槽位置、高程应准确,沟槽内不应留虚土废料。

5.3.6 本条对收水设施的基础平整性的规定。混凝土预制构件安装时均需坐 10mm 厚 M10 水泥砂浆,塑料预制构件垫层材料宜采用 20~30mm 砂垫层。

5.4 安 装

5.4.1 本条对砌筑式雨水收水设施的施工安装要点作出规定,主要参照了《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 第 8.2.3 条及 8.4.3 条的相关要求。

5.4.2 砌筑雨水口时其砂浆应饱满,勾缝应横平竖直、上下错缝,算座下设置钢筋混凝土圈梁可增加砌体结构的整体性和稳定性,砌完后及时采用安全盖板进行覆盖,并设置警示标识,以保证安全。

5.4.3 本条对现浇式雨水收水设施的施工安装要点作出规定,主要参照了《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 第 8.2.5 条的相关要求。混凝土浇筑前,应组织相关人员对钢筋的加工及安装、模板的加工及安装、预留连接管的安装质量等进行查验,查验合格后方可浇筑混凝土;筑时应振捣密实,无漏振、走模、漏浆现象;浇筑完的雨水收水设施未达到设计强度前,应设置警示标识标牌,防止车辆碾压损坏。

5.4.4 本条对预制式雨水收水设施的施工安装要点作出规定,主要参照了《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 第 8.2.4 条的相关要求。

5.4.5 为便于雨水收水设施维护工作的开展,其算子的开启角度应大于等于 90° ;开启方向在横向,即垂直于行车方向时,应往路缘石方向打开且离路缘石应有足够的间距,确保算子能正常开启;开启方向在纵向,即平行于行车方向时,应往下坡方向打开,确保在下雨天开启算子时保证收水效果。

5.4.6 在安装溢流算子之后,应确保安装牢固,宜在其四周加装紧固螺栓,防止因为各种不同的原因而导致溢流算子脱落。

5.4.7 预留管的管径、方向、高程应符合设计要求。

5.4.8 本条对桥梁泄水口的安装注意事项作出规定。

5.4.9 桥梁排水管的安装可参考《建筑屋面雨水排水系统技术规程》CJJ 142 中的相关条文。

5.4.10 承插接口的排水管道安装时,要求管道和管件的承口应与水流方向相反,是为了减少水流的阻力,减少水流对接口材料的压力(或冲刷力),从而保持抗渗漏能力,提高管网使用寿命。

5.4.11 雨水收水设施基槽开挖后,应及时浇筑混凝土基础,避免基槽长期暴露影响承地基承载力。

5.5 回 填

5.5.1 回填材料质量直接影响到施工质量,必须严格控制。

5.5.2 为避免回填时现浇、砌筑的墙体破坏,混凝土、砂浆强度应达到设计要求后,方可进行回填。

5.5.3 基坑内杂物、建筑垃圾不能作为回填材料,积水影响回填材料的含水率。

5.5.4 正式回填前应按压实度要求经现场试验确定压实工具、虚铺厚度、含水率、每层土的压实遍数等施工参数。根据《排水工程混凝土模块砌体结构技术工程》CJJ/T 230 第 6.7.2 条的相关要求,其压实度不小于 94%。

5.5.5 雨天不宜填土。

5.5.6 雨水收水设施与预留管道沟槽同时进行回填,可避免回填土产生不均匀沉降。

5.5.7 桥梁泄水口预留孔洞的回填,应根据泄水口安装后的缝隙大小,采用细石混凝土或环氧砂浆进行填塞密实。根据《公路桥梁加固施工技术规范》JTG/T J23 第 4.1.2 条的相关要求,用混凝土材料进行缺陷修补,应采用比原结构强度指标高一级的混凝土。

5.6 验收

5.6.1 根据《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 第 3.2 节的相关要求,明确检验批、分项工程、分部工程的验收程序及人员。分项工程质量应由监理工程师(建设项目专业技术负责人)组织施工项目技术负责人等进行验收,分部工程质量应由总监理工程师和建设项目专业负责人组织施工项目经理和有关单位项目负责人进行验收。

5.6.2 地基承载力、回填土压实度若不符合设计要求,雨水收水设施可能会出现沉降。地基承载力可采用触探、压实度可采用灌砂法等方法进行检验,检验结果应由相应检验资格单位出具试验检测报告。

5.6.3 根据《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 第 8.5.1 条第 2 款的相关要求,为保证雨水收水设施有足够的强度,特作此要求。

5.6.4 其允许偏差可参考《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 第 8.5.1 条第 8 款、第 8.5.2 条第 7 款和《雨水口》GJBT-1404 总说明第 6.1 节的相关规定。

5.6.5 桥梁排水管在排水时,若固定不牢,易发生脱落。桥梁立管排入地面排水设施或河流中,应避免冲刷和漫流。桥梁排水管的验收可参考《建筑屋面雨水排水系统技术规程》CJJ142 第 5.2.6 条条文明中的相关管道规范。

5.6.6 排水沟、横截沟的沟底标高应严格控制,排水纵坡满足设计要求,不得出现积水现象。

5.6.7 排水沟、横截沟的算面与路面齐平,相对误差较小,能提高行车的舒适性。

5.6.8 外表面喷锌涂层应符合 ISO 8179-1 的规定,外表面涂刷富锌涂料应符合 ISO 8179-2 的规定,外表面涂刷沥青漆应符合

《球墨管铸铁 沥青涂层》GB/T 17459 的规定。

5.6.9 收水设施施工完毕后,应对洒落在雨水口、泄水口等内的混凝土、砂浆、垃圾等杂物清理干净,避免造成雨水收水设施堵塞。同时宜有“禁止倾倒”、“禁止占用”等安全警示标示。

6 维 护

6.1 一般规定

6.1.2 维护单位应结合管渠系统的维护,制定如技能培训、健康检查、巡查、维修、养护等相关制度,以规范各项工作,保证雨水收水设施安全完好并发挥功能。

6.2 巡 查

6.2.1 根据《城镇排水管道检测与评估技术规程》CJJ 181 第 9.0.2 条的相关要求,结合调研的实际情况,明确雨水收水设施的外部巡视和内部检查内容。

6.2.2 根据《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》CJJ 68 第 3.2.5 条和 3.2.6 条的相关要求,明确了雨水收水设施外部巡视和内部检查的频率。对于一些特殊道路,如餐饮一条街、菜市一条街等极易出现向雨水收水设施倾倒废水或垃圾,造成雨水口堵塞,这些地方应适当提高巡视频次,参考重庆市排水有限公司编制的《管网维护安全生产手册》要求,即重点部位巡视每天不少于 1 次。

6.2.3 箅子缺失或损坏会有安全隐患,应立即进行处理以防意外发生。根据《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》CJJ 68 第 3.3.4 条的相关要求,明确箅子缺失或损坏后的应急处置要求。《城乡排水工程项目规范》GB 55027 第 2.3.5 条针对雨水篦子缺失、修复也做出相应规定。

6.3 维 修

6.3.1 若原雨水算损坏需进行更换,更换后的雨水算泄水能力必须满足要求,避免达不到应有的收水效果而产生内涝积水。

6.3.2 翻建雨水收水设施等同于新建,因此其砌筑方法、建筑材料等均可按照新建雨水收水设施的相关规定执行。

6.3.3 若原有雨水收水设施已废弃,应优先对废弃设施予以挖除处理;当不能挖除时则应对其进行填筑处理,以避免产生地下空洞而引起地面沉陷。

6.3.4 对维修雨水收水设施时进行交通组织,以保证维修人员人身安全。

6.4 养 护

6.4.1 根据《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》CJJ 68 第 3.3.2 条的相关要求,结合调研的实际情况明确了雨水收水设施的养护内容。雨水收水设施若存在堵塞等情况,应立刻进行清掏;根据《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》CJJ 68 第 3.3.11 条的相关要求,雨水收水设施的清掏可采用人工或吸泥车等方式;采用人工清掏时,积泥应采用封闭的泥斗运输;采用机械吸泥时,积泥应直接采用罐车运输;对于平底的雨水收水设施,也可采用高压水冲的方式清除积泥。

6.4.2 1 雨水收水设施的清掏可和管渠清掏同步进行,目前重庆市淤泥清掏采用的方式多为人工铲挖,辅以少量的机械设备,随着未来淤泥常态化作业,宜逐步提高淤泥清淤的机械化率。

2 淤泥运输不当会影响运输路线沿线居民正常生活和工作,因此必须严格依照行业主管部门依法批准的路线、时间运输淤泥;为避免车辆运输时淤泥产生的臭味问题,宜采用密闭式车

斗或增设车斗翻盖,并妥善拟定交通计划,防止因污泥飞散、溅落、溢漏、恶臭扩散引起环境污染。

3 处理后的淤泥分离出的轻质材料及有机成分等可采用焚烧方式,宜与生活垃圾协同焚烧处置,用于焚烧的轻质物料等可燃成分应符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》GB 18485 的有关规定;分离出的产物也可采用填埋的方式,应满足《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》GB 50869 的相关要求,遵循“单元作业、定点倾卸、均匀摊铺、反复压实和及时覆盖”的原则,对分离产物进行改性,消除其膨润持水性,以提高其承载力;同时处理后的淤泥也可用于制作建材,如砂、砖、水泥等,当用于生产建筑用砂时,应达到《建设用砂》GB/T 14684 的Ⅱ类以上标准,用于制作砖和水泥的原料,应符合《城镇污水处理厂污泥处置制砖用泥质》GB/T 25031、《城镇污水处理厂污泥处置水泥熟料生产用泥质》CJ/T 314、《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 的相关规定。

6.4.3 根据《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》CJJ 68 第 3.3.2 条的相关要求,结合调研的实际情况,明确了雨水收水设施的养护频率。在每年汛期前需完成 1 次养护,汛中定期检查并根据结果实时养护,保证雨水收水设施的收水能力。

6.5 作 业

6.5.1 定期对维护作业人员进行安全生产、作业技能培训的目的是使其能够熟练掌握雨水收水系统维护的安全操作方法,熟悉作业工具和安全防护用品的型号、功能、适用范围和使用方法,提高作业中安全意识和自我保护能力,确保维护作业安全顺利进行,未进行相关培训的人员不可以上岗作业。《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》CJJ 68 中将安全生产和专业技术培训的频率定为一年一次,我市可结合实际情况,将安全生产和技术培训的频率定为半年一次或三个月一次。

6.5.2 维护作业单位必须给维护作业人员提供维护作业相关且符合国家有关标准的作业工具和安全防护设备,并具有相应的质量合格书,同时按相关规定定期对作业工具和安全防护设备进行检验和维护,对其用法进行详细说明,未按规定使用作业工具和安全防护设备的人员不得进入现场作业。

6.5.3 对维护作业人员定期开展健康检查,可及时了解作业人员的身体健康状况,以保证作业人员人身安全,有效地进行职业病防治,身体不适者不得进行现场作业。

6.5.4 应急预案有利于对突发事件及时响应和处置,避免突发事件扩大或升级,最大限度地减少突发事件造成的损失,有利于提高全社会的居安思危、积极防范社会风险的意识。例如遇到突发性公共卫生事件,病原体可能通过雨水收水系统进入雨水系统进行传播,因此应提前根据 2020 年 2 月重庆市住房和城乡建设委员会发布的《重庆市新型冠状病毒肺炎疫期城镇排水系统风险防范工作指南(试行)》(渝建排水〔2020〕3 号)编制专项应急预案,如遇突发事件时可科学有效地对雨水收水设施进行安全维护。

6.5.5 维护作业前必须告知作业人员具体作业内容,可能出现的问题以及相应的安全措施,可让作业人员熟知作业内容、风险以及防范措施。

6.5.6 维护作业前必须检查作业工具和安全防护设备是否满足要求,当发现有安全问题时立即更换,严禁使用不合格的工具和设备。

6.5.7 未按规定穿戴安全警示服及佩戴安全防护设备的人员,不得进行现场作业。

6.5.8 根据《高处作业分级》GB/T 3608-2008 规定,高处作业为:“在距坠落高度基准面 2m 或 2m 以上有可能坠落的高处进行的作业。”,而本标准中的城市桥梁包括高架桥、跨河桥等,在对其雨水收水设施进行维护时可能涉及到高处作业,因此为了保证维护作业人员的安全,作业前必须进行专项安全技术交底,所用的

索具、脚手板、吊篮、吊笼、平台等设施应经过技术鉴定或验证后方可使用;作业时应有牢靠的立足处,并视具体情况,配置防护栏网、栏杆或其他安全设施;危及人身安全时,或突遇有降雨、6级及以上大风等恶劣天气时,应停止作业。

6.5.9 为保护作业人员及道路上行驶的车辆和行人的安全,维护作业时设置防护措施。防护措施有锥形交通路标、警示带、防护栏、挡板、移动式标志车、警示灯和夜间照明等,其规格、颜色、品种和性能应符合《道路交通标志和标线》GB 5765 和《公路养护安全作业规程》JTG 130 的相关要求。

当临时占路维护作业时,应在维护作业区域的迎车方向前放置防护栏。普通道路,防护栏距离维护作业区域应大于 5m,且两侧应设置路锥,路锥之间用连接链或警示带连接,间距不应大于 5m。在快速路上维护作业时,除按要求设置防护栏外,还应在距离作业现场迎车方向不小于 100m 处设置安全警示标志,例如“前方有维护作业请注意”等警示标语。

除工作车辆与人员外,其他车辆、行人禁止进入作业区域。

6.5.10 遇到交通要道或交通高峰期,维护作业现场应指派专职安全员负责疏导交通,原则上维护作业应预留充足安全空间并保证现场交通不堵塞。如遇两者不能兼顾时,考虑采取临时撤离作业、调整作业时间等措施,切不可在压缩作业空间、牺牲安全保证条件的情况下强行作业。

6.5.11 算子的开启方向在横向,即垂直于行车方向时,应往路缘石方向打开且离路缘石应有足够的间距,确保算子能正常开启;算子的开启方向在纵向,即平行于行车方向时,应往下坡方向打开。

6.5.12 雨水收水系统的维护应按照相关规范操作,将垃圾等杂物等清理干净,若对路面、路缘石等进行了移位施工的应恢复其原貌,不能随意改变雨水收水设施原有结构、水平位置、原有功能等。

6.5.13 维护作业的相关信息包括设施类别、位置、内容、数量、影像资料等。

6.6 台账管理

6.6.1 雨水收水设施的台账包括竣工、巡查、维修、养护等的纸质和电子资料,数字化管理台账便于及时更新和查找雨水收水设施的相关信息。

6.6.2 雨水收水设施维护信息量大,应将维护的设施类别、位置、数量、影像资料等内容纳入排水信息管理系统统一管理,便于后期查询及融入重庆市“智慧城市”系统。