

福建省住房和城乡建设厅文件

闽建科〔2013〕4号

福建省住房和城乡建设厅关于批准发布 省工程建设地方标准《福建省城市 道路雨水排水设计标准》的通知

各设区市建设局（建委）、规划局、公用局，平潭综合实验区交通与建设局：

由福州市规划设计研究院承担的《福建省城市道路雨水排水设计标准》，经审查，批准为福建省工程建设地方标准，编号为DBJ/T13-167-2013，自2013年5月1日起执行。在执行过程中，有何问题和意见请函告省厅建筑节能与科技处。

该标准由省厅负责管理。

福建省住房和城乡建设厅
2013年1月23日

抄送：住房城乡建设部标准定额司。

福建省住房和城乡建设厅

2013年1月23日印发

住房和城乡建设部公文处理专用纸

建标标备〔2013〕35号

关于同意福建省《建筑装修工程施工质量验收规程》 等四项地方标准备案的函

福建省住房和城乡建设厅：

你厅《关于报送福建省工程建设地方标准〈剪压法检测混凝土抗压强度技术规程〉备案的函》（闽建科函〔2013〕19号）、《关于报送福建省工程建设地方标准〈福建省城市道路雨水排水设计标准〉备案的函》（闽建科函〔2013〕20号）、《关于报送福建省工程建设地方标准〈轻集料混凝土多孔砖应用技术规程〉备案的函》（闽建科函〔2013〕22号）、《关于报送福建省工程建设地方标准〈建筑装修工程施工质量验收规程〉备案的函》（闽建科函〔2013〕23号）收悉。经研究，同意该四项标准作为“中华人民共和国工程建设地方标准”备案，其备案号：

《建筑装修工程施工质量验收规程》	J10197-2013
《福建省城市道路雨水排水设计标准》	J12282-2013
《轻集料混凝土多孔砖应用技术规程》	J12283-2013
《剪压法检测混凝土抗压强度技术规程》	J12284-2013

该四标准的备案公告，将刊登在近期出版的《工程建设标准化》刊物上。

二〇一三年二月二十一日

前 言

根据福建省住房和城乡建设厅【2011 年】61 号《会议纪要》的部署，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，结合福建省的地域特色和国内外城市道路雨水设施建设的发展趋势，参考有关中国台北、高雄等相似地域的相关标准，并在广泛征求意见的基础上，制定了本标准。

本标准的主要技术内容是：1.总则；2.术语和符号；3.雨水设计流量；4.雨水管涵和附属构筑物；5.雨水泵站；6.雨水调蓄池；附录 A 暴雨强度公式的编制方法；附录 B 排水管道和其他地下管线（构筑物）的最小净距。

本标准细化了道路雨水排水施工图设计的资料收集内容及设计步骤，对道路积水与内涝进行详细定义，提出了沿海台风雨地区径流系数标准，利用 U 型侧沟、缝沟排水快速收集排放道路及广场积水，采用多种雨水渗透调蓄设施收集和利用道路雨水。

本标准由福建省住房和城乡建设厅负责管理，由福州市规划设计研究院负责具体技术内容的解释，执行过程中请各使用单位注意累积资料、认真总结使用经验、随时将有关意见或建议寄送福建省住房和城乡建设厅及福州市规划设计研究院（地址：福州市北大路 242 号，邮编 350003；福州市湖东路 188 号，邮编 350003）。

本标准主编单位：福州市规划设计研究院

本标准主要起草人员：陈 奕 王胜熙 高学珑 余美文

段小兰 杨利福 许乃星 孙 燕

本标准主要审查人员：吴粤军 赵红兵 盛 飞 胡志琳
黄莉萍 陈华建 傅孙旭

目 次

1	总则.....	1
2	术语和符号.....	2
2.1	术语.....	2
2.2	符号.....	4
3	雨水设计流量.....	5
4	雨水管涵和附属构筑物.....	9
4.1	一般规定.....	9
4.2	水力计算.....	12
4.3	雨水管道.....	13
4.4	雨水检查井.....	14
4.5	雨水跌水井.....	15
4.6	雨水口.....	15
4.7	U型侧沟.....	16
4.8	出水口.....	16
4.9	雨水渗透设施.....	17
4.10	立体交叉道路排水.....	17
4.11	广场排水.....	18
4.12	市政管线综合.....	18
5	雨水泵站.....	20
5.1	一般规定.....	20
5.2	设计流量和设计扬程.....	21
5.3	集水池设计.....	21

5.4	泵房设计.....	22
5.5	出水设施设计.....	24
6	雨水调蓄池.....	25
附录 A	暴雨强度公式的编制方法.....	29
附录 B	排水管道和其他地下管线（构筑物）的最小净距.....	32

1 总 则

1.0.1 为提高福建省城市道路排水设施的服务水平，体现地域特色，在符合国家的法律法规，保障城市道路安全的前提下，编制此标准。

1.0.2 本标准适用于新建、改建和扩建的城市道路及广场雨水工程设计。

1.0.3 城市道路雨水排水设计应以批准的城镇总体规划和雨水排水工程专业规划为依据。

1.0.4 城市道路雨水设计除应按本标准执行外，尚应符合国家和福建省现行的有关标准的规定。

1.0.5 在地震、湿陷性黄土、膨胀土、多年冻土以及其他特殊地区设计道路雨水排水工程时，尚应符合国家现行的有关专门规范的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 道路雨水排水工程 road sewerage engineering

收集、输送、排放道路路面及其周边地块雨水的工程。

2.1.2 道路雨水排水设施 road sewerage equipment

道路排水工程中的管道、构筑物和设备等的统称。

2.1.3 面源污染 diffuse pollution

通过降雨和地表径流冲刷,将大气和地表中的污染物带入受纳水体,使受纳水体遭受污染的现象。

2.1.4 低影响度开发 (LID) Low Impact Development

强调城市道路建设应减少对环境的冲击,其核心是基于源头控制和延缓冲击负荷的理念,构建与自然相适应的城市道路雨水排水系统,合理利用景观空间和采取相应措施对暴雨径流进行控制,减少城市面源污染。

2.1.5 道路积水 road waterlogging

强降雨或连续性降雨超过道路排水能力,导致道路路面积水,影响道路正常使用功能的现象。

2.1.6 初期雨水 initial rainwater

降雨初期形成地表径流的雨水。

2.1.7 径流系数 runoff coefficient

一定汇水面积内地面径流水量与降雨量的比值。

2.1.8 暴雨强度 rainfall intensity

单位时间内的降雨量。工程上常用单位时间单位面积内的降雨体积来计，其计量单位以 $\text{L}/\text{cs} \cdot \text{hm}^2$ 。

2. 1. 9 重现期 recurrence interval

在一定长的统计期间内，等于或大于某统计对象出现一次的平均间隔时间。

2. 1. 10 降雨历时 duration of rainfall

降雨过程中的任意连续时段。

2. 1. 11 汇水面积 catchment area

雨水管涵汇集降雨的流域面积。

2. 1. 12 内涝 local flooding

强降雨或连续性降雨超过超过城市排水能力，导致城市地面发生积水灾害的现象。

2. 1. 13 地面集水时间 inlet time, concentration time

雨水从相应汇水面积的最远点地面留到到雨水管涵入口的时间，又称集水时间。

2. 1. 14 雨水调蓄池 rainwater storage tank

把雨水径流的高峰流量暂存其内，待最大流量下降后再从中将雨水慢慢地排出的一种雨水收集设施。

2. 1. 15 台风雨 typhoon rain

台风引起的降雨，降水量及强度较大，多属阵性。

2. 1. 16 雨水泵站 storm water pumping station

分流制排水系统中，提升雨水的泵站。

2. 1. 17 U 型侧沟 U-side channel

设置于道路路沿石边，用于排放道路面雨水的 U 型排水沟。

2.1.18 临时抽排设施 temporary pumping facilities

当道路路面出现影响通行的积水，临时用于抽送道路管涵或路面积水的设施。

2.2 符 号

2.2.1 设计暴雨流量

A_1 , C , b , n ——暴雨强度公式中的有关参数；

P ——设计重现期；

t ——降雨历时；

t_1 ——地面集水时间；

t_2 ——管涵内雨水流行时间；

m ——折减系数；

q ——设计暴雨强度；

Ψ ——径流系数；

F ——汇水面积；

Q_p ——泵站设计流量；

2.2.2 水力计算

Q ——泵站设计流量；

v ——流速；

A ——水流有效断面面积；

h ——水流深度；

I ——水力坡降；

n ——粗糙系数；

R ——水力半径；

3 雨水设计流量

3.0.1 采用推理公式法计算雨水设计流量，应按下列公式计算：

$$Q_s = q\psi F \quad (3.0.1)$$

式中 Q_s —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。

3.0.2 有条件的地区，雨水设计流量可采用数学模型法计算，利用数学模型法设计流量过程线可按以下 5 个步骤计算：

1 设计暴雨

设计暴雨包括确定设计暴雨量和设计暴雨过程，设计暴雨量可按城市暴雨强度公式计算，设计暴雨过程可按以下 3 种方法选择其一确定：

1) 芝加哥降雨模型

根据自记雨量资料统计分析城市暴雨强度公式，同时采集雨峰位置系数，雨峰位置系数取值为降雨雨峰位置除以降雨总历时。

2) 当地水利部门推荐的降雨模型

采用当地水利部门的设计降雨雨型资料，必要时需作适当修正。

3) 设计暴雨统计模型

结合城市暴雨强度公式的采样过程，收集降雨过程资料和雨

峰位置，根据常用重现期部分的降雨资料，采用统计分析方法确定设计降雨过程。

2 汇水流域面积

根据雨水口布置划分汇水流域，计算汇水流域面积。

3 地表径流过程线

可采用瞬时单位线法、时间面积等流时线法、线性水库、非线性水库和运动波法计算地表径流过程线。

4 管网汇流过程

宜采用运动波法计算管网汇流过程；若考虑下游回水的影响，宜采用动力波法进行校核。

5 流量调节

在计算过程中应考虑径流调节的作用。

3.0.3 径流系数

1 沿海台风雨地区中重要区域范围内的城市道路，综合径流系数宜采用 0.95。

2 其他地区，当道路周边地块用地性质明确时，采用表 3.0.3-1 的规定取值确定综合径流系数；当道路周边地块用地性质不明确时，采用表 3.0.3-2 的规定取值确定综合径流系数；

表 3.0.3-1 径流系数

地面种类	Ψ
各种屋面、混凝土或沥青路面	0.85~0.95
大块石铺砌路面或沥青表面处理的碎石路面	0.55~0.65
级配碎石路面	0.40~0.50
公园或绿地	0.10~0.20

表 3.0.3-2 综合径流系数

地面种类	Ψ
商业区	0.70~0.90
混合住宅区	0.65~0.90
工业区	0.60~0.85
单位学校	0.50~0.70
农业地	0.30~0.50
地下道	0.75~0.95
机场	0.40~0.60
山区	0.60~0.75

3.0.4 采用推理公式法求设计暴雨强度，应按下列公式计算：

$$q = \frac{167A_1(1+C \lg P)}{(t+b)^n} \quad (3.0.4)$$

式中： q ——设计暴雨强度[L/(s·hm²)];

P ——设计重现期 (a);

t ——降雨历时 (min);

A_1 、 C 、 n 、 b —参数，根据统计方法进行计算确定。

注：1) 在具有 10 年以上自动雨量记录的地区，设计暴雨强度公式，可按本规范附录 A 的有关规定编制。

2) 暴雨强度公式的取样方法，在具有自记雨量记录年限不大于 20 年的地区宜采用年多个样法，在具有 20 年以上自记雨量记录的地区可采用年最大值法，若采用年最大值法，应进行重现期修正，可按本规范附录 A 编制。

3.0.5 雨水管涵设计重现期，应根据汇水地区性质、重要程度、地形特点和气候特征等因素确定，同一排水系统可采用不同重现期。一般区域重现期应采用 1 年~3 年，重要干道、重要地区或

短期积水即能引起较严重后果的地区，应采用 3 年～5 年，并与道路设计协调。经济条件较好或有特殊要求的地区宜采用规定的上限。特别重要地区可采用 10 年或以上。

3.0.6 应校核城市道路雨水系统排除内涝的能力，根据城市特点、积水影响程度和内河水位调控等因素经技术经济比较后确定。一般根据排除内涝重现期校核雨水系统排除地面积水的能力，排除内涝重现期应采用 3 年～5 年；重要干道、重要地区或短期积水即能引起较严重后果的地区，应采用 5 年～10 年；特别重要地区可采用 50 年或以上。经济条件较好或有特殊要求的地区宜采用规定的上限，不具备条件的地区可分期达到标准。

3.0.7 雨水管涵的降雨历时，应按下列公式计算：

$$t = t_1 + mt_2$$

(3.0.7)

式中：t——降雨历时（min）；

t_1 ——地面集水时间（min），视距离长短、地形坡度和地面铺盖情况而定，一般采用 5～15 min；车行地道采用 5 min，U 型侧沟采用 5～10 min；当采取雨水渗透、调蓄等措施，从源头降低雨水径流产生量时，出流时间可根据实际情况适当延缓。

m——折减系数，管道折减系数 $m=2$ ，在陡坡地区，暗管折减系数 $m=1.2\sim 2$ ，经济条件较好、安全性要求较高地区的排水管涵 m 可取 1；

t_2 ——管涵内雨水流行时间（min）。

4 雨水管涵和附属构筑物

4.1 一般规定

4.1.1 雨水管涵设计前应调查收集的资料

1 地形、地质、水文及气象等自然条件资料：包括地形、地势、地下水位、地区沉陷情况、降雨记录、灾害情况及其对应的降雨强度、风向等。

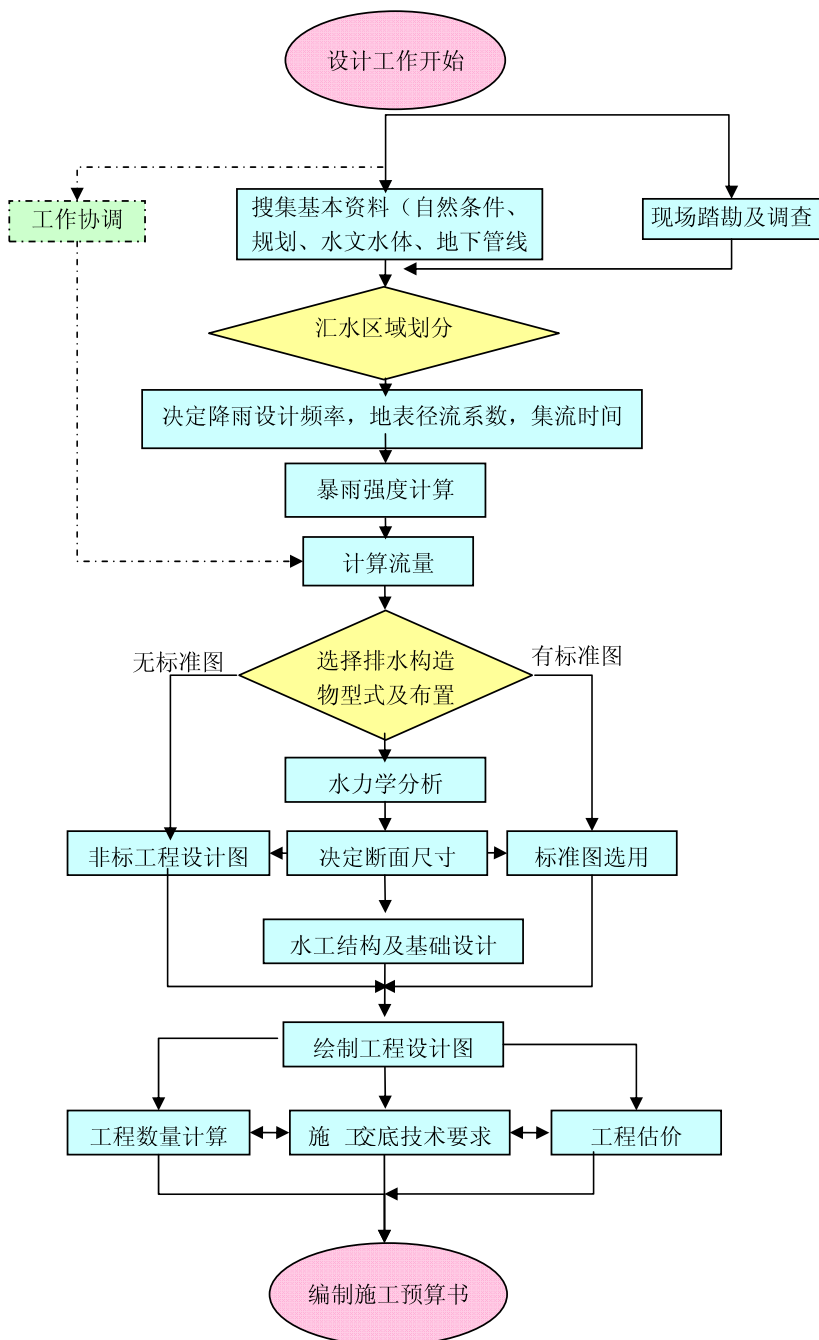
2 城市各种相关规划资料：包括城市总体规划、各类专项规划、周边土地开发控制性详细规划等。

3 周边相关水体水文资料：包括拟排放水体的河床标高、洪（潮、涝、常）水位（或水痕位）、洪（潮、涝）水量等。

4 道路现状、地下现状管线及其他现状相关市政设施资料：包括道路横断面、各类市政管线规格、高程等。

5 周边人文文化、历史古迹等资料

4.1.2 雨水管涵施工图设计建议步骤：



- 4.1.3 各地区可根据自身的地形地势、环境标准、经济条件等选择对初期雨水的处理方式。
- 4.1.4 雨水管涵系统应根据城市总体规划和建设情况统一规划和设计，分期实施。雨水管涵断面尺寸应按照远期规划设计流量设计，并按现状水量复核，考虑城市及道路周边地块远景发展的需求。
- 4.1.5 雨水管涵平面位置和高程，应根据地形、土质、地下水位、道路横断面、原有的和规划的地下设施、施工条件以及养护管理方便等因素综合考虑确定。城市主次干道的雨水管不宜布置在机动车道下。
- 4.1.6 当城市重要道路纵坡小于 3‰时，宜增设 U 型侧沟收集路面雨水，保证路面雨水的迅速排放。
- 4.1.7 综合径流系数高于 0.7 的地区宜采用渗透、调蓄措施。
- 4.1.8 雨水管涵应根据管的外压荷载、覆土深度、土质状况等选择材质、构造、基础、接口及管材等级，管材抗压强度应具有 1.5 倍以上的安全系数，宜使用严密性好的柔性接口。
- 4.1.9 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可能造成的后果，设置防倒灌或抽排泵站等设施。
- 4.1.10 雨水管涵系统之间可根据需要设置连通管，必要时可在连通管处设置闸槽或闸门。连通管及附近闸门井应考虑维护管理的方便。
- 4.1.11 各地应根据经济条件配备临时抽排设施，以降低道路积水对城市的影响程度。

4.2 水力计算

4.2.1 排水管涵的流量，应按下列公式计算：

$$Q = Av \quad (4.2.1)$$

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)。

4.2.2 雨水管涵的流速，应按下列公式计算：

$$v = \frac{1}{n} R^{2/3} I^{1/2} \quad (4.2.2)$$

式中 v ——流速 (m/s)；

R ——水力半径 (m)；

I ——水力坡降；

n ——粗糙系数。

4.2.3 雨水管涵的粗糙系数，宜按表 4.2.3 的规定取值。

表 4.2.3 雨水管涵粗糙系数

管涵类别	粗糙系数 (n)
埋地塑料管	0.009~0.011
混凝土管、钢筋混凝土管、水泥砂浆抹面管涵	0.013~0.014
浆砌砖管涵	0.015
浆砌块 (条) 石管涵	0.017

4.2.4 雨水管涵应按满流计算。

4.2.5 雨水管涵的最大设计流速，应符合下列规定：

- 1 金属管道为 10m/s；
- 2 非金属管道为 5 m/s；

4.2.6 雨水管涵在满流时的最小设计流速为 0.75 m/s。

4.2.7 雨水管涵的最小管径与相应最小设计坡度，宜按表 4.2.7 的规定取值。设计流速不满足最小设计流速时，应增设防淤、清淤措施。

表 4.2.7 最小管径与相应最小设计坡度

管涵类别	最小管径/尺寸（mm）	相应最小设计坡度
雨水管	400	塑料管 0.0025 其他材质的道管 0.003
雨水口连接管	300	0.01
U 型侧沟	宽×高=300×400 （不含沟盖厚度）	0.003
雨水暗涵（渠）	宽×高=1500×1500	0.001

4.2.8 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。

4.3 雨水管道

4.3.1 不同直径的管道在检查井内的连接，宜采用管顶平接。

4.3.2 管道转弯和交接处，其水流转角不应小于 90°。

注：当管径小于等于 300mm，跌水水头大于 0.3m 时，可不受此限制。

4.3.3 管涵最小覆土深度宜为：

- 1 车行道下 0.7m
- 2 人行道下 0.6m
- 3 横穿铁路 应同铁路部门协调

4.3.4 雨水排水管道铺设，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等因素，经经济比较，确定采用开挖或非开挖施工技术。

4.3.5 雨水压力管接入自流管涵时，应设置消能设施。

4.4 雨水检查井

4.4.1 检查井应设置在管道交汇处、转弯处、管径和坡度改变处、跌水处以及直线管段上每隔一定距离处。双孔以上的箱涵检查井应分别设置交错排列。

4.4.2 检查井在直线管段的最大间距宜按表 4.4.2 的规定取值，并根据疏通方法等具体情况确定。

表 4.4.2 雨水检查井最大间距

管径或暗涵（渠）净高（mm）	最大间距（m）
400	30
500~700	40
800~1000	50
1100~2000	50

4.4.3 检查井各部位尺寸，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，爬梯的材质、尺寸、位置应便于检修和出入安全。

2 检修室高度在管道埋深许可时宜为 1.8m，雨水检查井由管（涵、渠）底算起。

3 检查井井底宜设流槽，流槽顶可与 0.5 倍大管管径处相平，流槽顶部宽度应满足检修要求。

4 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。

4.4.4 位于机动车道及非机动车道下的检查井，应采用设计承载

力 $\geq 400\text{KN}$ 的重型井盖和稳定性良好的井座。井盖应使用含有安全网或安全子盖的双层防盗井盖。

4.4.5 位于路面上的井盖应与路面持平；位于绿化带内的井盖，不应低于地面。

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

4.4.6 检查井与管涵接口处，应采用防止不均匀沉降的措施。

4.4.7 雨水支管接入的检查井内和雨水泵站前一检查井内，宜设置沉泥槽，深度宜为 0.3~0.5m。

4.4.8 雨水压力管道上应设置压力检查井。

4.5 雨水跌水井

4.5.1 管道跌水水头为 1.0~2.0m 时，宜设跌水井；跌水水头大于 2.0m 时，应设置跌水井。管道转弯处不宜设置跌水井。

4.5.2 跌水井的进水管管径不大于 200mm 时，一次跌水水头高度不得大于 6m；管径为 300~600mm 时，一次跌水水头高度不宜大于 4m。跌水方式可采用竖管或矩形竖槽。管径大于 600mm 时，其一次跌水水头高度及跌水方式应按水力计算确定。

4.6 雨水口

4.6.1 雨水口的形式、数量和间距应按汇水面积所产生的流量、雨水口的泄水能力以及道路形式确定，应采用平进式雨水口、球墨铸铁雨水篦。

4.6.2 雨水口间距宜为 25~50m。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 25m。

4.6.3 道路纵坡最低点应布设雨水口。当道路纵坡大于 2%时，雨水口的形式、数量和布置应根据具体情况和计算确定，间距可大于 50m；坡段较短时可在最低点处集中收水，并增加雨水口的数量和面积。

4.6.4 道路交叉口的雨水口，应根据交叉口道路竖向设计布设。

4.6.5 港湾式公交停靠站最低处必须设置雨水口。

4.7 U 型侧沟

4.7.1 U 型侧沟排水系统由 U 型侧沟→集水井→市政雨水管组成。

4.7.2 U 型侧沟设置于道路两侧侧石边。沟壁可与道路侧石联合砌筑。沟顶铺预制沟盖板、底槽宜采用半圆型底槽，沟底纵坡应能保证沟内雨水流速不小于 0.75m/s。

4.7.3 U 型侧沟应采用格栅直落式进水口，其间距为 5~10m。

4.7.4 U 型侧沟盖板及进水口格栅承载力应满足道路设计荷载要求。

4.8 出水口

4.8.1 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。

4.8.2 出水口应设置防冲刷、消能、加固等措施，并视需要设置标志。

4.8.3 出水口底面高程宜位于排放水体的高水位与低水位之间。

4.9 雨水渗透设施

4.9.1 城市建设应综合考虑雨水径流量的削减。人行道、路边停车场或广场宜采用渗透性铺面。在满足景观要求的情况下，道路绿地标高可低于周边路面标高。

4.9.2 在场地条件许可的情况下，可设置植草沟、渗透池等设施调蓄地面径流。

4.10 立体交叉道路排水

4.10.1 立体交叉道路排水应排除汇水区域的地面径流水和影响道路功能的地下水，其形式应根据当地规划、现场水文地质条件、立交形式等工程特点确定。当立体交叉道路遇到影响道路功能的地下水时，排水设施应采用现浇结构、防水安全接口。

4.10.2 立体交叉道路排水的地面径流计算，应符合下列规定：

1 设计重现期不小于 3 年，重要区域标准可适当提高。同一立体交叉工程的不同部位可采用不同的重现期。

2 地面集水时间宜为 5~10min。

3 径流系数宜为 0.9~1.0。

4 汇水面积应合理确定，宜采用高水高排、低水低排的互不连通系统，并应有防止高水进入低水系统的可靠措施。

5 立交道路设有盲沟时，其渗流水量应单独计算。

4.10.3 立体交叉地道排水应设独立的排水系统。

4.10.4 立体交叉地道纵向应采用 U 型侧沟排水、横向宜设置截

水沟。侧沟或截水沟的容量应不小于计算径流量与地下水渗水量之和的 2 倍,宽度不应小于 0.3m,沟盖板应采用坚固耐用的材料,盖板上应每隔 5~10m 开设格栅直落式进水口。

4.10.5 高架道路雨水口的间距宜为 20~30m,每个雨水口单独用立管引至地面排水系统,雨水立管的设置应以不影响高架道路侧面景观效果为原则,雨水口的入口应设置格栅。

4.11 广场排水

4.11.1 广场排水应迅速排除广场硬地及绿地的地面径流。

4.11.2 广场排水应结合广场竖向设计、广场场地布局、广场铺装伸缩缝位置、周围道路标高等要求采用单向或者多向排水。

1 广场的排水方式应根据铺装种类、场地面积和地形等因素确定。广场单向尺寸大于或等 150m,或地面纵坡度大于或等于 2%且单向尺寸大于或等于 100m 时,宜采用划区分散排水方式。

2 采用划区分散排水方式时,应避免将汇水线布置在车辆停靠或人流集散的地点。

3 广场周围的地形较高时,应在广场外围设置截留设施。

4 广场硬地应采用缝沟排水或盖板暗沟形式;广场绿地应采用盲管排水形式。

4.12 市政管线综合

4.12.1 雨水管涵与其他管道、建构筑物等的位置布置,应符合下列要求:

1 敷设和检修时,不应互相影响。

2 损坏时，不应影响附近建构筑物的基础，不应污染生活饮用水。

4.12.2 雨水管涵与其他管道水平和垂直的最小净距，应根据两者的类型、高程、施工先后和关系损坏的后果等因素，按当地城镇管道综合规划确定，亦可按本规范附录 B 采用。

5 雨水泵站

5.1 一般规定

5.1.1 泵站应采用自灌式泵站，宜按远期规模设计，水泵机组可按近期规模配置。

5.1.2 泵站宜设计为单独的建筑物。

5.1.3 泵站的建筑物和附属设施宜采取防腐蚀措施。

5.1.4 单独设置的泵站与居住房屋和公共建筑物的距离应满足规划、消防、和环保部门的要求。泵站的地面建筑物造型应与周围环境协调，做到适用、经济、美观，泵站区内应绿化。

5.1.5 泵站室外地坪标高应按城镇防洪标准确定，并符合规划部门要求；泵房室内地坪应比室外地坪高 $0.2\sim 0.3\text{m}$ ；易受洪水淹没地区的泵站，其入口处设计地面标高应比设计洪水位高 0.5m 以上。当不能满足上述要求时，可在入口处设置闸槽等临时防洪措施。

5.1.6 泵房宜有两个出入口，其中至少一个应能满足最大设备或部件的进出。

5.1.7 泵站供电应按二级负荷设计，特别重要地区的泵站，应按一级负荷设计。当不能满足上述要求时，应设置备用动力设施。下穿式通道泵房电容量宜考虑包括备用泵在内的所有泵同时投入运行时的总容量。

5.1.8 位于居民区和重要地段的泵站，宜设置除臭设备。

5.1.9 自然通风条件差的地下式水泵间应设机械送排风综合系

统。

5.1.10 经常有人管理的泵站内,应设隔声值班室并有通讯设施。远离居民点的泵站,应根据需要适当设置工作人员的生活设施。

5.2 设计流量和设计扬程

5.2.1 雨水泵站的设计流量,应按泵站进水总管的设计流量计算确定。

5.2.2 雨水泵的设计扬程,应根据设计流量时的集水池水位与受纳水体平均水位差和水泵管路系统的水头损失确定。

5.3 集水池设计

5.3.1 集水池的容积,应根据设计流量、水泵能力和水泵工作情况等因素确定,并应符合集水池的容积,且不应小于最大一台水泵 30s 的出水量。下穿式通道泵房集水池应具有适当的蓄洪能力。

5.3.2 流入集水池的雨水均应通过格栅。

5.3.3 集水池的设计最高水位,应与进水管管顶相平。

5.3.4 集水池的设计最低水位,应满足所选水泵吸水头的要求。自灌式泵站应满足水泵叶轮浸没深度的要求。

5.3.5 集水池前应设置闸门或闸槽,泵站应设置事故排出口。

5.3.6 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。

5.3.7 集水池池底应设集水坑,倾向坑的坡度不宜小于 10%。

5.3.8 集水池应设冲洗装置,宜设清泥设施。

5.4 泵房设计

5.4.1 水泵应根据设计流量和所需扬程等选择确定,并符合下列要求:

1 水泵宜选用同一型号,台数不应少于2台、不宜大于8台。当水量变化较大时,可配置不同规格的水泵,但不宜超过两种,或采用叶片可调式水泵。

2 泵房应设置备用泵。当工作泵台数不大于4台时,备用泵宜为1台;工作泵台数不小于5台时,备用泵宜为2台。潜水泵房备用泵为2台时,可现场备用1台,库存备用1台。

5.4.2 选用的水泵满足设计扬程时,宜在高效区运行;在最高工作扬程与最低工作扬程的整个工作范围内应能安全稳定运行。2台以上水泵并联运行时应根据水泵特性曲线和管路工作特性曲线验算单台水泵工况。

5.4.3 多级串联的水泵,应考虑级间调整的影响。

5.4.4 水泵吸水管设计流速宜为 $0.7\sim 1.5\text{m/s}$ 。出水管流速宜为 $0.8\sim 2.5\text{m/s}$ 。

5.4.5 水泵布置宜采用单行排列。

5.4.6 主要机组的布置和通道宽度,应满足机电设备安装、运行和操作的要求,并应符合下列要求:

- 1 水泵机组基础间的净距不宜小于 1.0m 。
- 2 机组突出部分与墙壁的净距不宜小于 1.2m 。
- 3 主要通道宽度不宜小于 1.5m 。
- 4 配电箱前面通道宽度,低压配电时不宜小于 1.5m ,高压配

电时不宜小于 2.0m。当采用在配电箱后面检修时，后面距墙的净距不宜小于 1.0m。

5 有电动起重机的泵房内，应有吊运设备的通道。

5.4.7 泵房各层层高，应根据水泵机组、电气设备、起吊装置、安装、运行和检修等因素确定。

5.4.8 泵房起重设备应根据需吊运的最重部件确定。起重量大于 3t 时，宜选用电动单梁或双梁起重机。

5.4.9 水泵机组基座，应按水泵要求配置，并应高出地坪 0.1m 以上。

5.4.10 水泵站与电动机间的层高差超过水泵技术性能中规定的轴长时，应设中间轴承和轴承支架，水泵油箱和填料函处应设操作平台，操作平台工作宽度不应小于 0.6m，并应设置栏杆。平台的设置应满足管理人员通行，不妨碍水泵装拆。

5.4.11 泵房内应有排除积水的设施。

5.4.12 泵房地面敷设管道时，应根据需要设置跨越设施。若架空敷设时，不得跨越电气设备和阻碍通道，通行处的管底距地面不宜小于 2.0m。

5.4.13 当泵房为多层时，楼板应设吊物孔，其位置应在起吊设备的工作范围内。吊物孔尺寸应按需起吊最大部件外形尺寸每边放大 0.2m 以上。

5.4.14 潜水泵上方吊装孔盖板可视环境需要采取密封措施。

5.4.15 水泵因冷却、润滑和密封等需要的冷却用水可接自泵站供水系统，其水量、水压、管路等应按设备要求设置。当冷却水量较大时，应考虑循环利用。

5.5 出水设施设计

5.5.1 当2台或2台以上水泵合用一根出水管时，每台水泵的出水管上均应设置闸阀，并在闸阀和水泵之间设置止回阀。雨水泵的出水管末端宜设防倒流装置，上方宜设置起吊设施。

5.5.2 出水压力井的盖板必须密封，所受压力由计算确定。水泵出水压力井必须设透气筒，筒高和断面根据计算确定。

5.5.3 敞开式出水井的井口高度应满足水体最高水位时开泵形成的高水位或者水泵骤停时水位上升的高度。敞开部分应有安全防护措施。

5.5.4 雨水泵站出水口位置选择，应避让桥梁等水中构筑物，出水口和护坡结构不得影响航道，水流不得冲刷河道和影响航运安全，出口流速宜小于 0.5m/s 。泵站出水口处应设警示装置。

6 雨水调蓄池

- 6.1 城市初期雨水的设计水质应根据调查资料确定。
- 6.2 雨水排放的受纳水体环境容量有限,需要控制面源污染、削减排水管道峰值流量或收集利用雨水时,宜设置雨水调蓄池。
- 6.3 应考虑利用城市水体调蓄雨水。当雨水径流量增大,雨水管涵的输送能力不能满足要求时,可设雨水调蓄池。
- 6.4 雨水调蓄池的位置,应根据调蓄目的、排水制度、管网布置、溢流管下游水位高程和周围环境等因素确定。
- 6.5 用于控制污染时,雨水调蓄池的容积根据气候特征、排水制度、汇水面积、服务人口和受纳水体的水质要求、水体的流量、稀释自净能力等,应按下列公式计算:

$$V=3600\ t\ (n-n_0)\ Q_{dr}\ \beta \quad (6.4)$$

式中: V ——调蓄池容积 (m^3);

t ——调蓄池进水时间 (h),宜采用 $0.5h\sim 1h$ 。合流制排水系统雨天溢流污水水质在单次降雨事件中无明显初期效应时,宜取上限;合流制排水系统雨天溢流污水水质在单次降雨事件中具有明显初期效应时,宜取下限;

n ——调蓄池运行期间的截流倍数,由要求的污染负荷目标削减率,通过当地截流倍数与截流量占降雨量比例之间的关系求得;

n_0 ——系统原截流倍数;

Q_{dr} ——截流井以前的旱流污水量 (m^3/s);

β ——安全系数,可取 $1.1\sim 1.5$ 。

6.6 用于削减排水管道洪峰流量时,雨水调蓄池的容积根据排水标准和下游雨水管道负荷,可按下列公式计算:

$$V = f(a)W(m^3) \quad (6.5.1)$$

$$f(a) = \left[-\left(\frac{0.65}{n^{1.2}} + \frac{b}{\tau} \frac{0.5}{n + 0.2} + 1.10 \right) \lg(a + 0.3) + \frac{0.215}{n^{0.15}} \right] \quad (6.5.2)$$

$$W = Q\tau(m^3) \quad (6.5.3)$$

式中: α ——脱过系数,取值为脱过流量和池前管道流量之比;

$f(\alpha)$ —— α 的函数式;

W ——池前管涵的设计流量 Q 与相应集流时间 τ 的乘积,

b 、 n ——暴雨强度公式参数;

τ ——管涵在进入调蓄池前的断面汇流历时,不计延缓系数 (min)。

6.7 用于收集利用雨水时,雨水调蓄池的容积根据降雨特征、用水需求和经济效益等因素确定。

6.8 雨水调蓄池的放空时间,应按下列公式计算:

$$t = \frac{V}{3600Q'/\eta} \quad (6.7)$$

式中: t ——放空时间 (h);

V ——调蓄池有效容积 (m^3);

Q' ——下游排水管道或设施的受纳能力 (m^3/s);

η ——排放效率,一般可取 0.3~0.9。

本标准用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，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”。

附录 A 暴雨强度公式的编制方法

I 年多个样法取样

A.0.1 本方法适用于具有 10 年以上自动雨量记录的地区。

A.0.2 计算降雨历时采用 5min、10min、15min、20min、30min、45min、60min、90min、120min 共九个历时。计算降雨重现期宜按 0.25 年、0.33 年、0.5 年、1 年、2 年、3 年、5 年、10 年统计。资料条件较好时(资料年数 ≥ 20 年、子样点的排列比较规律),也可统计高于 10 年的重现期。

A.0.3 取样方法宜采用年多个样法, 每年每个历时选择 6~8 个最大值, 然后不论年次, 将每个历时子样按大小次序排列, 再从中选择资料年数的 3~4 倍的最大值, 作为统计的基础资料。

A.0.4 选取的各历时降雨资料, 应采用频率曲线加以调整。当精度要求不太高时, 可采用经验频率曲线; 当精度要求较高时, 可采用皮尔逊 III 型分布曲线或指数分布曲线等理论频率曲线。根据确定的频率曲线, 得出重现期、降雨强度和降雨历时三者的关系, 即 P 、 i 、 t 关系值。

A.0.5 根据 P 、 i 、 t 关系值求得 b 、 n 、 A_1 、 C 各个参数, 可用解析法、图解与计算结合法或图解法等方法进行。将求得的各参数

代入 $q = \frac{167A_1(1+C\lg p)}{(t+b)^n}$, 即得当地的暴雨强度公式。

A.0.6 计算抽样误差和暴雨公式均方差。宜按绝对均方差计算, 也可辅以相对均方差计算。计算重现期在 0.25 年~10 年时, 在一

般强度的地方,平均绝对方差不宜大于 0.05mm/min。在较大强度的地方平对方差不宜大于 5%。

II 年最大值法取样

A.0.7 本方法适用于具有 20 年以上自记雨量记录的地区,有条件的地区可用 30 年以上的雨量系列,暴雨样本选择方法可采用年最大值法。若在时段内任一时段超过历史最大值,宜进行复核修正。

A.0.8 计算降雨历时采用 5min、10min、15min、20min、30min、45min、60min、90min、120min 共九个历时,汇水面积较大或需要校核暴雨积水历时的地区计算降雨历时可增加 150min 和 180min,共十一个历时。计算降雨重现期宜按 2 年、3 年、5 年、10 年、20 年统计。当有需要或资料条件较好时(资料年数 ≥ 30 年、子样点的排列比较规律),可增加 30 年、50 年、100 年统计,重点可采用 2 年~20 年统计。

A.0.9 选取的各历时降雨资料,应采用经验频率曲线或理论频率曲线加以调整,一般采用理论频率曲线,包括皮尔逊III型分布曲线、耿贝尔分布曲线和指数分布曲线。根据确定的频率曲线,得出重现期、降雨强度和降雨历时三者的关系,即 P、i、t 关系值。

A.0.10 根据 p、i、t 的关系值求得 A1、b、C、n 各个参数。可采用图解法、解析法、图解与计算结合法等方法进行。为提高暴雨强度公式的精度,一般采用高斯-牛顿法。将求得的各个参数

代入 $q = \frac{167 A_1 (1 + C \lg p)}{(t + b)^n}$, 即得当地的暴雨强度公式。

A.0.11 计算抽样误差和暴雨公式均方差。宜按绝对均方差计算，也可辅以相对均方差计算。计算重现期在 2 年～20 年时，在一般强度的地方，平均绝对方差不宜大于 0.05mm/min。在较大强度的地方，平均相对方差不宜大于 5%。

附录 B 排水管道与其它地下管线（构筑物）的最小净距

排水管道其它地下管线（构筑物）的最小净距

名 称			水平净距(m)	垂直净距 (m)
建筑物			见注 3	
给水管	d≤200mm		1.0	0.4
	D>200mm		1.5	
排水管				0.15
再生水管			0.5	0.4
燃 气 管	低压	P≤0.05MPa	1.0	0.15
	中压	0.05MPa<P≤0.4MPa	1.2	0.15
	高压	0.4MPa<P≤0.8MPa	1.5	0.15
		0.8MPa<P≤1.6MPa	2.0	0.15
热力管线			1.5	0.15
电力管线			0.5	0.5
通信管线			1.0	直埋 0.5
				管块 0.15
乔 木			1.5	
地上柱杆	通讯照明及<10kV		0.5	
	高压铁塔基础边		1.5	
道路侧石边缘			1.5	
铁路钢轨（或坡角）			5.0	
电车（轨底）			2.0	轨底 1.2
架空管架基础			2.0	1.0
油 管			1.5	0.25
压缩空气管			1.5	0.15
氧气管			1.5	0.25
乙炔管			1.5	0.25
电车电缆				0.5
明渠渠底				0.5
涵洞基础底				0.15

综合管廊	1.0(采用明挖 工艺施工)	1.0
	不小于管廊 外径(采用非 开挖工艺施 工)	

- 注：1 表列数字除注明者外，水平净距均指外壁净距，垂直净距系指下面管道的外顶与上面管道基础底间净距。
- 2 采取充分措施（如结构措施）后，表列数字可以减小。
- 3 与建筑物水平净距，管道埋深浅于建筑物基础时，不宜小于 2.5m，管道埋深深于建筑物基础时，按计算确定，但不应小于 3.0m。
- 4 表中综合管廊与其他管线之间的最小净距按照“福建省城市综合管廊建设指南”中的规定。

福建省工程建设地方标准

福建省城市道路雨水排水设计标准

Standard for Urban Road Drainage of
Fujian Province

条文说明

制定说明

《福建省城市道路雨水排水设计标准》(DBJ/T13-167-2013)
经福建省住房和城乡建设厅 2013 年 5 月 1 日以闽建科[2013]4 号
文件批准发布。

为了便于广大设计、施工、科研、学校等有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定,《福建省城市道路雨水排水设计标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明。但是,本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1	总则.....	39
2	术语和符号.....	39
3	设计雨水流量.....	39
4	雨水管涵和附属构筑物.....	45
4.1	一般规定.....	45
4.2	水力计算.....	47
4.3	雨水管道.....	47
4.4	雨水检查井.....	47
4.6	雨水口.....	49
4.7	U型侧沟.....	50
4.8	出水口.....	51
4.9	雨水渗透设施.....	51
4.10	立体交叉道路排水.....	52
4.11	广场排水.....	54
4.12	市政管线综合.....	54
5	雨水泵站.....	54
5.1	一般规定.....	54
5.2	设计流量和设计扬程.....	57
5.3	集水池设计.....	57
5.4	泵房设计.....	59
5.5	出水设施设计.....	60
6	雨水调蓄池.....	61

1 总 则

1.0.2 本标准适用于新建、改建和扩建的城市主干道、次干道和支路的道路排水工程，不涉及城市工业区、居住区、商业区内的区间路排水工程，且本标准所提及的道路排水工程仅指雨水工程。

2 术语和符号

3 设计雨水流量

3.0.1 我国目前仍采用恒定均匀流推理公式法，即用式（3.1.1）计算雨量。恒定均匀流推理公式法含以下3个假设：在计算雨量过程中径流系数是常数；在计算雨量过程中汇流面积不变；在汇水时间内降雨强度不变。而实际上这三者都是变化的，而且推理公式法适用于较小规模排水系统的计算，随着技术的进步、管渠直径的放大、水泵能力的提高，排水系统汇水流域面积逐步扩大，应该修正推理公式法的精确度。发达国家已采用数学模型模拟降雨过程，把排水管渠作为一个系统考虑，并用数学模型对管网进行管理。因此，雨水设计流量计算可采用数学模型法。

数学模型法是一种基于流量过程线的设计方法，是指设计流量的取值系根据设计暴雨条件下，经地表径流计算或管网汇流计算所得的流量过程线求得，同时根据最大洪峰流量计算求得管径。有条件的城镇可采用实测的流量过程线作为设计流量。

3.0.3 台风雨的特征是短时间的强度大，在这种情况下，产流下垫面的下渗能力将在较短的时间内达到饱和，产生地表径流，参考中国台湾地区的《下水道工程设施标准》沿海台风雨地区径流

系数不分地面种类，一律采用 0.95。

随着城市化进程的推进，地块的高强度开发现象普遍，但不应由市政公共服务设施的一再扩建与之适应，而应在地块内部进行源头削减，地块开发后的径流系数应控制在地块规划控制的径流系数范围内，在径流系数高于 0.7 的地区宜采用渗透、调蓄措施。

3.0.4 关于推理公式法设计暴雨强度计算公式以及暴雨公式取样方法的规定。

由于本技术标准增加了非恒定流水力计算法，因而对式 (3.4.1) 作了限定，即推理公式法的计算公式。目前我省各地已积累了完整的自动雨量记录资料，可采用数理统计法计算确定暴雨强度公式。本条所列的计算公式为我国目前普遍采用的计算公式。

在没有自动雨量记录资料或自动雨量记录资料少于 10 年的地区，可参照附近气候条件相似地区的暴雨强度公式采用。

水文统计学的取样方法有年最大值法和非年最大值法 2 类。目前，日本在具有 20 年以上雨量记录的地区采用年最大值法，在不足 20 年雨量记录的地区采用非年最大值法。年多个样法是非年最大值法中的一种。由于以前国内自记雨量资料不多，因此多采用年多个样法。现今我国许多地区已具有 40 年以上的自记雨量资料，具备采用年最大值法的条件。在使用年最大值法计算过程中，会出现大雨年的次大值虽大于小雨年的最大值而不入选的情况，所以该方法算得的暴雨强度小于年多个样法的计算值，因此采用

年最大值法时需作重现期修正。各地根据当地自记雨量资料推求暴雨强度公式时，应分析年多个样法重现期和年最大值法重现期

的对应统计关系。如某修正式为 $TE = \frac{1}{\ln T_M - \ln(T_M - 1)}$ 式中 TE

和 TM 分别为年多个样法重现期和年最大值重现期；北京市暴雨强度公式，采用皮尔逊 III 型曲线进行频率分析时，年多个样法重现期和年最大值法重现期具有一定的对应统计关系，但是不符合

$TE = \frac{1}{\ln T_M - \ln(T_M - 1)}$ 对应的数学关系。水文特性随气候变化而变化。一般气候变化的周期为 10 年~12 年，考虑到近年来气候变化异常，5 年~10 年宜对暴雨强度公式进行校核，以应对气候变化。

3.0.5 雨水管涵设计重现期选用范围系根据我国各地目前实际采用的数据，经归纳综合规定。鉴于我省各地地形特点、气候特征、重要程度和排水设施各异，同时为防止或减少城镇发生内涝，保证城市道路的安全运行，本次标准将一般地区的水管涵设计重现期调整为 1 年~3 年；重要地区为 3 年~5 年，特别重要的地区可采用 10 年或以上。同时规定经济条件较好或有特殊要求的地区可采用规定的上限，经济条件目前尚差的地区，可逐步提高重现期。国内一些城市采用的设计重现期见表 3.0.5-1。

表 3.0.5-1 国内一些城市采用的设计重现期

城市	设计重现期（年）	城市	设计重现期（年）
北京	1~2；特别重要地区 3~10	扬州	0.5~1
上海	1~3；特别重要地区 5	宜昌	1~5
天津	1	南宁	1~2
乌兰浩特	0.5~1	柳州	0.5~1
南京	0.5~1	深圳	一般地区 1；低洼地区 2~3；重要地区 3~5
杭州	重要地区 2~3；特别重要地区 3~5	香港	10 年，干管 200 年

表 3.0.5-2 国内一些城市采用的设计重现期

城市	设计重现期（年）		
	道路设计	立体交通	特别重要地段
福州	1	3~5	10 年以上
厦门	1~2	5	10~30

美国、日本等国在排除城镇内涝的设施上投入较大，城镇雨水管渠设计重现期一般采用 5 年~10 年。美国各州都将排水干管系统的设计重现期定为 100 年，排水系统的其它设施分别具有不同的设计重现期。日本下水道设计指南中，排水系统设计重现期标准可以提高到 30 年~50 年。

3.0.6 关于城市道路排水系统排除内涝能力的规定。

城镇排水系统的排除内涝标准较难确定，内涝的定义尚不清晰。美国采用区域开发洪涝分析，当一个地区排水系统设计重现期采用 10 年时，按照 100 年一遇房屋不能进水的要求进行分析。上海市道路积水的标准是：道路积水深度超过 15cm，积水时间超过 1 小时，积水范围超过道路路线长 50m。因此需采用排除内涝

重现期对排水系统的排涝能力进行分析，通过模型计算，按该排水系统内城镇道路的积水深度不超过 15cm 进行复核，因为超过 15cm 小汽车将不能正常行驶。当校核结果不符合要求，则应调整排水系统设计，包括放大管径、增设渗透措施、建设调蓄管段或调蓄池等。

城镇排除内涝标准和水利排涝标准应有所区别，水利排涝标准中一般采用 5 年~10 年，且根据作物耐淹水深和耐淹历时等条件，允许一定的受淹时间和受淹水深。而城镇不允许长时间积水，道路积水将影响城镇正常运行。欧盟室外排水系统排放标准（BS EN 752-4：1998）推荐暴雨设计重现期和洪水设计重现期见表 3.0.6-1。

表 3.0.6-1 欧盟推荐设计重现期（年）

暴雨设计重现期	地点	洪水设计重现期
1	农村地区	10
2	居民区	20
2	城市中心/工业区/商业区：有洪水校核	30
	城市中心/工业区/商业区：无洪水校核	—
10	地下铁路/地下通道	50

3.0.7 关于雨水管渠降雨历时计算公式的规定。

根据国内外资料，地面集水时间采用的数据，大多不经计算，按经验确定。在地面平坦、地面覆盖接近、降雨强度相差不大的情况下，地面集水距离是决定集水时间长短的主要因素；地面集

水距离的合理范围是 50m~150m，采用的集水时间为 5min~15min。国外采用的地面集水时间见表 3.7-1。2010 年进入主汛期以来，我国许多地区发生严重内涝，给人民生活和生产造成了极不利影响。为防止或减少类似事件，有必要提高城市排水系统设计标准，而采用降雨历时计算公式中的折减系数降低了设计标准，当时折减系数为考虑经济条件而设置，发达国家一般不采用折减系数，从提高我省城市安全度考虑，本标准提出经济条件较好、安全性要求高的地区 and 没有折减的排水管渠 m 可取 1。

表 3.0.7-1 国外采用的地面集水时间

资料来源	工程情况	t1 (min)
日本指南	人口密度大的地区	5
	人口密度小的地区	10
	平均	7
	干线	5
	支线	7~10
美国土木学会	全部铺装，下水道完备的密集地区	5
	地面坡度较小的发展区	10~15
	平坦的住宅区	20~30

4 雨水管涵和附属构筑物

4.1 一般规定

4.1.1 由于市政道路下各类管线众多,在改建或扩建道路上施工,如未对道路及之下的各类管线现状调查清楚,极易对其他管线造成损坏。雨水管涵属于地下隐蔽工程,一旦建成很难扩容,因此设计前应充分收集地形、水文、气象、规划、人文等方面的资料,确保设计的经济性、安全性和前瞻性。

4.1.3 初期雨水由于路面污染和管涵中的沉积污染,其污染程度相当严重,对水体保护要求高的地区,可对初期雨水进行截流、调蓄和处理。

4.1.4 道路雨水管涵的系统设计,应按城市总体规划和分期建设情况,全面考虑,统一布置,逐步实施。

道路雨水管涵位于城市道路下,一般使用年限较长,改扩建困难,如仅根据当前需要设计,不考虑规划,在发展过程中会造成被动和浪费;但是如按规划一次建设到位,不考虑分期建设,也会不适当扩大建设规模,增加投资拆迁和其他方面的困难。为减少扩建时对道路的影响和废弃管涵的数量,道路雨水管涵的断面尺寸应根据城市排水规划,并考虑道路周边地块远景发展需要确定;同时应按近期水量复核最小流速,防止流速过小造成淤积。规划期限应与城市总体规划期限相一致。

4.1.5 一般情况下,雨水管涵布置应与其他地下设施综合考虑,埋设位置应当符合《城市工程管线综合规划规范》(GB50289-98)的规定。主次干道的雨水管涵应尽可能地避开机动车道布置,如

不可避免，应充分考虑施工、养护对交通和路面的影响，敷设的管涵应是可巡视的，应有巡视养护通道。

快车道上检查井盖松动、塌陷是引发交通事故的重要“隐患”，频繁的重车碾压是诱因之一，因此应尽量避免将雨水管涵布置在快车道下。

4.1.6 为保证路面雨水的迅速排放，一般情况下，城市道路的纵坡不小于 3%，当道路最小纵坡小于 3% 时，增设 U 型侧沟有利于迅速有效地收集路面雨水。

4.1.7 规定采用渗透、调蓄措施的原则。

4.1.8 雨水管涵采用的材料一般有混凝土、钢筋混凝土、塑料、球墨铸铁等。管涵基础有砂石基础、混凝土基础、钢筋混凝土基础、土弧基础等。管道接口有柔性接口和刚性接口等，应根据影响因素进行选择。

考虑到实际施工中管槽回填压实度常出现偏颇，道路行车荷载易引起管道变形，参考中国台湾地区的《下水道工程设施标准》要求管材抗压强度应具有 1.5 倍以上的安全系数。

4.1.9 管涵出水口的设计水位应高于或等于排放水体的设计洪水位。当低于时，应采取适当工程措施。

4.1.10 由于雨水管涵的汇水面积、集水时间均不同，洪峰流量不会同时发生，在各系统的排水能力不相同，如在两个系统间的适当地点设置连通管，可互相调剂水量，改善地区排水情况。为了便于控制和防止管道检修时雨水从连通管倒流，可设置闸槽或闸门并考虑检修和养护的方便。

4.1.11 临时抽排设施的配备，可最大限度地以降低城市遭遇超

设计标准降雨时的道路积水对城市的影响程度，在经济条件许可的情况下，应尽可能配备。

4.2 水力计算

4.2.3 根据《建筑排水硬聚氯乙烯管道工程技术规程》CJJ/T29和《玻璃纤维缠绕增强固性树脂夹砂压力管》JC/T838，UPVC管和玻璃钢管的粗糙系数 n 均为 0.009。根据调查，HDPE 管的粗糙系数 n 为 0.009。因此，本条规定 UPVC 管、PE 管和玻璃钢管粗糙系数 $n=0.009\sim 0.01$ 。具体设计时，可根据管道加工方法和管道使用条件等确定。

4.3 雨水管道

4.3.1 采用管顶平接，可便利施工，但可能增加管道埋深；采用管道内按设计水面平接，可减少埋深，但施工不便，易发生误差。设计时应因地制宜选用不同的连接方式。

4.3.2 目的是使水在管内平稳地流动，水流转弯时减少水头损失。对于大管道转弯时，尤其要保证本条规定的水流转角。对于管径小于 300mm、跌水水头大于 0.3m 的管道，其水头损失对整个系统影响极微，可适当放宽要求。

4.3.3 一般情况下，宜执行最小覆土深度的规定：人行道下 0.6m，车行道下 0.7m。对横穿铁路应同铁路部门协调。

4.4 雨水检查井

4.4.1 雨水检查井的位置，除应按常规的因素设置外，还应结合

规划，在规划建筑物附近宜预留检查井，增设预留支管。在小区规划时，对公共建筑尤应考虑。因这些单位排水量大，如不预留，将会增加管道投资并破坏建成路面。

4.4.2 根据国内排水设计、管理部门意见以及调查资料，为适应养护技术发展的新形势，将检查井的最大间距普遍加大一档，但以 120m 为限。随着城市范围的扩大，雨水设施标准的提高，有些城市干道出现口径大于 2000mm 的雨水管涵。此类管涵内的净高度可允许养护工人或机械进入管渠内检查养护。为此，在不影响用户接管的前提下，其检查井最大间距可不受表 4.4.2 规定的限制。城市主次干道上的大直径直线管段，检查井最大间距可按养护机械的要求确定。检查井最大间距大于表 4.4.2 数据的管段应设置冲洗设施。

4.4.3 据管理维护单位反映，在设计检查井时尚应注意以下问题：

在冬季检修时，因工人操作时多穿棉衣，井口、井筒小于 700mm 时，出入不便，对需要经常检修的井，井口、井筒大于 800mm 为宜；

以往爬梯发生事故较多，爬梯设计应牢固、防腐蚀，便于上下操作。砖砌检查井内不应设钢筋爬梯；井内检修室高度，是根据一般工人可直立操作而规定的。

为创造良好的水流条件，宜在检查井内设置流槽。流槽顶部宽度应便于在井内养护操作，一般为 0.15~0.20m，随管径、井深增加，宽度还需加大。流槽转弯的弯曲半径不宜太小。

4.4.4 位于车行道的检查井，必须在任何车辆荷重下，包括在道

路碾压荷载重下，确保井盖井座牢固安全，同时应具有良好的稳定性，防止车速过快造成井盖振动。

根据各地的经验，使用具有安全网或由耐腐蚀材料制成的安全子盖的双层防盗井盖对防止井盖被盗以及井盖缺失修复前的有较高的安全保证。

4.4.5 根据各地的经验，位于绿化带内的井盖，若无特殊景观要求，宜高出绿化 10cm 或在其上设置标识柱，以方便检修时辨识。

4.4.6 支管是指接户管等小管径管道。检查井接入管径大于 300mm 以上的支管过多，维护管理工人会操作不便，故予以规定。管径小于 300mm 的支管对维护管理影响不大，在符合结构安全条件下适当将支管集中，有利于减少检查井数量和维护工作量。

4.4.7 在地基松软或不均匀沉降地段，检查井与管渠接口处常发生断裂。处理办法：做好检查井与管渠的地基和基础处理，防止两者产生不均匀沉降；在检查井与管渠接口处，采用柔性连接，消除地基不均匀沉降的影响。

4.4.8 沉泥槽设置的目的是为了便于将养护时从管道内清除的污泥，从检查井中用工具清除。应根据各地情况，在有支管接入的检查井和泵站前一检查井设沉泥槽，对管径小于 600mm 的管道，距离可适当缩短。

4.6 雨水口

4.6.1 雨水口布置应根据地形、汇水面积、道路形式及雨水口的泄水能力确定，有的地区不经计算，完全按道路长度均匀布置，不仅浪费投资，且不能收到预期的效益。

4.6.2 为保证路面雨水宣泄通畅，又便于维护，雨水口只宜横向串联，不应横、纵向一起串联。

对于低洼和易积水地段，雨水径流面积大，径流量较一般为多，如有植物落叶，容易造成雨水口的堵塞。为提高收水速度，需根据实际情况适当增加雨水口，或采用带侧边进水的联合式雨水和道路横沟。

4.6.3 对丘陵地区、立交道路引道等，当道路纵坡大于 0.02 时，因纵坡大于横坡，雨水流入雨水口少，故沿途可少设或不设雨水口。坡段较短（一般在 300m 以内）时，往往在道路低点集中收水，较为经济合理。

4.7 U 型侧沟

4.7.1 规定 U 型侧沟排水系统的组成，U 型侧沟可现浇。

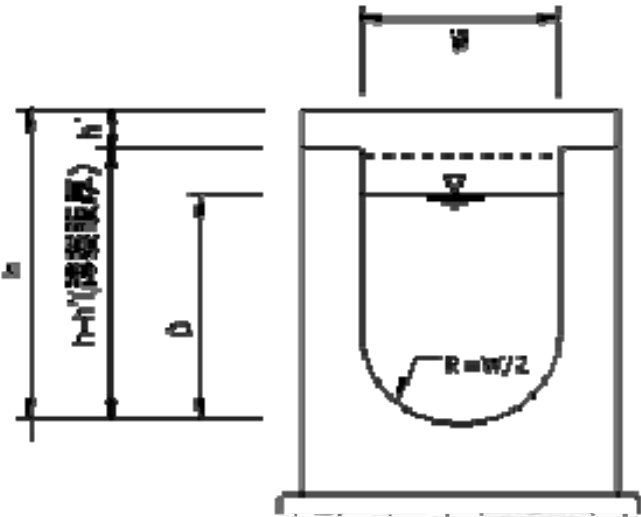


图 4.1 U 型侧沟示意图

4.7.3 根据中国台湾地区经验，采用直落式进水口，有利于路面雨水的迅速排除，5~10m 的间距设置有利于日常的维护管理。

4.8 出水口

4.8.1 排水出水口的设计要求是：

- 1 对航运、给水等水体原有的各种用途无不良影响。
- 2 能使排水迅速与水体混合，不妨碍景观和影响环境。
- 3 岸滩稳定，河床变化不大，结构安全，施工方便。

出水口的设计包括位置、形式、出口流速等，是一个比较复杂的问题，情况不同，差异很大，很难做出具体规定。本条仅根据上述要求，提出应综合考虑的各种因素。由于它牵涉面比较广，设计应取得规划、卫生、环保、航运等有头部门同意，如原有水体鱼类通道，或重要水产资源基地，还应取得相关部门同意。

4.8.2 一般仅设翼墙的出口，在较大流量和无断流的河道上，易受水流冲刷，致底部掏空，甚至底板折断损坏，并危及岸坡，为此规定应采取防冲、加固措施。一般在出水口底部打桩，或加深齿墙。当出水口跌水水头较大时，尚应考虑消能。

4.9 雨水渗透设施

4.9.1 多孔渗透性铺面有整体浇注多孔沥青或混凝土，也有组件式混凝土砌块。有关资料表明，组件式混凝土砌块铺面的效果较长久，堵塞时只需简单清理并将铺面砌块中间的沙土换掉，处理效率就可恢复。整体浇注多孔沥青或混凝土在开始使用时效果较

好，1~2年后会堵塞，且难以修复。

将绿地低于周围地面适当深度，可削减绿地本身的径流，同时周围地面的径流能流入绿地下渗。下凹式绿地结构设计的关键是调整好绿地与周边道路和雨水口的高程关系，即路面标高高于绿地标高，雨水口设在绿地中或绿地和道路交界处，雨水口标高高于绿地标高而低于路面标高。如果道路坡度适合时可以直接利用路面作为溢流坎，使非绿地铺装表面产生的径流雨水汇入下凹式绿地入渗，待绿地蓄满水后再流入雨水口。

4.9.2 雨水渗透设施特别是地面下的入渗使深层土壤的含水量增加，使土壤的受力性能改变，可能会影响道路、建筑物或构筑物的基础。因此，建设雨水渗透设施时，需对场地的土壤条件进行调查研究，以便正确设置雨水渗透设施，避免影响城镇基础设施、建筑物和构筑物的正常使用。

植草沟指的是植被覆盖的开放式排水系统，一般呈梯形或浅碟形布置，深度较浅。植被一般指草皮。该系统能够收集一定的径流量，具有输送功能。雨水首先尽量下渗而不是直接排入下游管道或接纳水体，是一种生态型的雨水收集、输送和净化系统。渗透池可设置于广场、绿化下，或利用天然洼地，通过管渠接纳服务范围内的地面径流，使雨水滞留并渗入地下，超过渗透池滞留能力的雨水通过溢流管排入市政雨水管道，可削减服务范围内的径流量和径流峰值。

4.10 立体交叉道路排水

4.10.1 立体交叉道路排水主要任务是解决降雨的地面径流和影

响道路功能的地下水的排除，一般不考虑降雪的影响。对个别雪量大的地区应进行融雪流量校核。

立交排水形式必须结合当地规划、立交场地的水文地质条件和立交形式等因素确定。

4.10.2 对同一立交工程的不同部位，可采用不同重现期，立交道路选用的重现期应与道路设计协调。

合理确定立交排水的汇水面积，高水高排，低水低排，并采取有效的防止高水进入低水系统的拦截措施，是排除立交（尤其是地道）地面径流的关键问题。例如某立交地道排水，由于对高水拦截无效，造成高于设计径流量的径流水进入地道，超过泵站排水能力，造成积水。

4.10.3 立交地道排水的可靠程度取决于排水系统出水口的畅通无阻，故立交地道排水应设独立系统，尽量不要利用其他排水管道排出。例如，某立交地道泵站出水管与城市雨水管连通，由于雨水管宣泄不畅，致使每逢雨季，不能及时排除立交地道径流，形成地道积水，不得不进行改建。

4.10.4 利用 U 型侧沟、截水沟排水可较快地排除立体交叉地道的地面径流，根据各地及中国台湾地区经验，侧沟或截水沟的容量应不小于计算径流量与地下水渗水量之和的两倍，宽度不应小于 30cm，以提高排水的可靠度。

4.10.5 雨水口位置应尽量靠近高架立柱，方便就近接入依立柱而设的雨水立管，雨水立管管径不小于 160mm，以提高通水能力。

4.11 广场排水

4.11.2 根据各地广场硬地建设情况，广场铺装很难控制地面找坡。采用雨水口难以迅速有效地排除广场硬地地表径流，采用排水沟的效果较好。广场硬地结合采用铺装伸缩缝，采用缝沟排水景观和卫生效果较好。绿地采用盲管排水形式是提高雨水渗透的有效方式之一。

4.12 市政管线综合

4.12.1 当市政道路地下管道多时，不仅应考虑到雨水管涵不应与其他管道互相影响，而且要考虑经常维护方便。

4.12.2 排水管道与其他地下管线（或构筑物）水平和垂直的最小净距，应由规划部门或企业内部管道综合部门根据其管线类型、高程、可敷设管线的地位大小等因素制定管道综合设计确定。附录 B 的规定是指一般情况下的最小间距，供管道综合时参考。

5 雨水泵站

5.1 一般规定

5.1.1 由于雨水泵的特征是流量大、扬程低、吸水能力小，根据多年来的实践经验，应采用自灌式泵站。污水泵站和合流污水泵站宜采用自灌式，若采用非自灌式，保养较困难。

雨水泵站应根据雨水专项规划所确定的远近期规模设计。考虑到雨水泵站多为地下构筑物，土建部分如按近期设计，则远期扩建较为困难。因此，规定泵站主要构筑物的土建部分宜按远期

规模一次设计建成，水泵机组可按近期规模配置，根据需要，随时添装机组。

5.1.2 由于雨水泵站运行时会产生臭气和噪声，对周围环境造成影响，故宜设计为单独的建筑物。

5.1.3 雨水泵站的特征是潮湿和散发各种气体，极易腐蚀周围物体，因此其建筑物和附属设施必须采取防腐蚀措施。其措施一般为设备和配件采用耐腐蚀材料或涂防腐涂料，栏杆和扶梯等采用玻璃钢等耐腐蚀材料。

5.1.4 雨水泵站的卫生防护距离涉及周围居民的居住质量，在当前广大居民环保意识增强的情况下，尤其显得必要，故作此规定。

泵站地面建筑物的建筑造型应与周围环境协调、和谐、统一。上海、广州、青岛等地的某些泵站，因地制宜的建筑造型深受周围居民欢迎。

5.1.5 主要为防止泵站淹水。易受洪水淹没地区的泵站应保证洪水期间水泵能正常运转，一般采取的防洪措施为：

1 泵站地面标高填高。这需要大量土方，并可能造成与周围地面高差较大，影响交通运输。

2 泵房室内地坪标高抬高。可减少填土土方量，但可能造成泵房地坪与泵站地面高差较大，影响日常管理维修工作。

3 泵站或泵房人口处筑高或设闸槽等。仅在人口处筑高可适当降低泵房的室内地坪标高，但可能影响交通运输和日常管理维修工作。通常采用在人口处设闸槽、在防洪期间加闸板等，作为临时防洪措施。

5.1.6 泵房宜有两个出入口；其中一个应能满足最大设备和部件

进出，且应与车行道连通，目的是方便设备吊装和运输。

5.1.7 供电负荷是根据其重要性和中断供电所造成的损失或影响程度来划分的。若突然中断供电，造成较大经济损失，给城镇生活带来较大影响者应采用二级负荷设计。若突然中断供电，造成重大经济损失，使城镇生活带来重大影响者应采用一级负荷设计。二级负荷宜由二回路供电，二路互为备用或一路常用一路备用。根据《供配电系统设计规范》GB50052 的规定，二级负荷的供电系统，对小型负荷或供电确有困难地区，也容许一回路专线供电，但应从严掌握。一级负荷应两个电源供电，当一个电源发生故障时，另一个电源不应同时受到损坏。上海合流污水治理一期和二期工程中，大型输水泵站 35kV 变电站都按一级负荷设计。

下穿式通道极易发生内涝灾害，给居民生活带来严重影响，其泵房配电容量按包括备用泵在内的所有泵同时运行配备，能够提高泵房实际排涝能力。

5.1.8 根据目前国内各大城市雨水泵站的运行情况，仍有部分混流污水进入雨水泵站，其泵站的格栅井及污水敞开部分，有臭气逸出，影响周围环境。对位于居民区和重要地段的泵站，应设置除臭装置。目前我国应用的臭气处理装置有生物除臭装置、活性炭除臭装置、化学除臭装置等。

5.1.9 地下式泵房在水泵间有顶板结构时，自然通风条件差，应设置机械送排风综合系统排除可能产生的有害气体以及泵房内的余热、余湿，以保障操作人员的生命安全和健康。通风换气次数一般为 5~10 次/h，通风换气体积以地面为界。当地下式泵房的水泵间为无顶板结构，或为地面层泵房时，则可视通风条件和要

求。确定通风方式。送排风口应合理布置，防止气流短路。

自然通风条件较好的地下式水泵间或地面层泵房，宜采用自然通风、当自然通风不能满足要求时，可采用自然进风、机械排风方式进行通风。

自然通风条件一般的地下式泵房或潜水泵房的集水池，可不设通风装置。但在检修时，应设临时送排风设施。通风换气次数不小于 5 次/h。

5.1.10 隔声值班室是指在泵房内单独隔开一间，供值班人员工作、休息等用，备有通讯设施，便于与外界的联系。远离居民点的泵站应适当设置管理人员的生活设施，一般可在泵站内设置供居住用的建筑。

5.2 设计流量和设计扬程

5.2.2 受纳水体水位以及集水池水位的不同组合，可组成不同的扬程。受纳水体水位的常水位或平均潮位与设计流量下集水池设计水位之差加上管路系统的水头损失为设计扬程。受纳水体水位的低水位或平均低潮位与集水池设计最高水位之差加上管路系统的水头损失为最低工作扬程。受纳水体水位的高水位或防汛潮位与集水池设计最低水位之差加上管路系统的水头损失为最高工作扬程。

5.3 集水池设计

5.3.1 为了泵站正常运行，集水池的贮水部分必须有适当的有效容积。集水池的设计最高水位与设计最低水位之间的容积为有效

容积。集水池有效容积的计算范围，除集水池本身外，可以向上游推算到格栅部位。如容积过小，则水泵开停频繁；容积过大，则增加工程造价。对污水泵站应控制单台泵开停次数不大于 6 次/h。对污水中途泵站，其下游泵站集水池容积，应与上游泵站工作相匹配，防止集水池塞水和开空车。雨水泵站和合流污水泵站集水池容积，由于雨水进水管部分可作为贮水容积考虑，仅规定不应小于最大一台水泵 30s 的出水量。间隙使用的泵房集水池，应按一次排入的水、泥量和水泵抽送能力计算。

对下穿式通道雨水泵房的集水池具有蓄洪能力可提高泵房排涝能力。

5.3.2 集水池前设置格栅是用以截留大块的悬浮或漂浮的污物，以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。

5.3.3 根据国内雨水泵站运行经验，部分受压情况较多，其进水位高于管顶，设计时，考虑此因素，故最高水位可高于进水管管顶，但应复核，控制最高水位不得使管道上游的地面冒水。

5.3.4 水泵吸水管或潜水泵的淹没深度，如达不到该产品的要求，则会将空气吸入，或出现冷却不够等，造成汽蚀或过热等问题，影响泵站正常运行。

5.3.5 为了便于清洗集水池或检修水泵，泵站集水池前应设闸门或闸槽。泵站前宜设置事故排出口，供泵站检修时使用。为防止水污染和保护环境，规定设置事故排出口应报有关部门批准。

5.3.6 有些地区雨水管道内常有大量砂粒流入，为保护水泵，减少对水泵叶轮的磨损，在雨水进水管砂粒量较多的地区宜在集水池前设置沉砂设施和清砂设备。根据上海市泵站运行经验，设有

沉砂池的泵站长期运行良好,未设沉砂池的泵站由于无沉砂设施,曾发生水泵被淤埋或进水管渠断面减小、流量减少的情况。青岛市的雨水泵站大多设有沉砂设施。

5.4 泵房设计

5.4.1 一座泵房内的水泵,如型号规格相同,则运行管理、维护保养均较方便。其工作泵的配置宜为2~8台。台数少于2台,如遇故障,影响太大;台数大于8台,则进出水条件可能不良,影响运行管理。当流量变化大时,可配置不同规格的水泵,大小搭配,但不宜超过两种;也可采用变频调速装置或叶片可调式水泵。

考虑到我省处于东南沿海,年降雨量较大,每年发生大强度降雨的几率高,因此本标准规定雨水泵房应设置备用泵。

潜水泵调换方便,当备用泵为2台时,可现场备用1台,库存储备用1台,以减小泵房规模。

5.4.2 根据调查,水泵扬程普遍按集水池最低水位与排出水体最高水位之差,再计入水泵管路系统的水头损失确定。由于出水最高水位出现几率甚少,导致水泵大部分工作时段工况较差。本条规定了选用的水泵宜满足设计扬程时在高效区运行。此外,最高工作扬程与最低工作扬程,应在所选水泵的安全、稳定的运行范围内。由于各类水泵的特性不一,按上列扬程配泵如超出稳定运行范围,则以最高工作扬程时能安全稳定运行作为控制工况。

5.4.3 多级串联的污水泵站和合流污水泵站,受多级串联后的工作制度、流量搭配等的影响较大,故应考虑级间调整的影响。

5.4.4 水泵吸水管和出水管流速不宜过大,以减少水头损失和保

证水泵正常运行。如水泵的进出口管管径较小，应配置渐扩管进行过渡，控制流速。

5.4.5 水泵一般宜采用单行排列，对运行、维护有利，且进出水方便。

5.4.6 主要机组的间距和通道的宽度应满足安全防护和便于操作、检修的需要，应保证水泵轴或电动机转子在检修时能够拆卸。

5.4.9 水泵基座高出地坪 0.1m 以上是为了在机房少量淹水时，不影响机组正常工作。

5.4.10 当泵房较深，选用立式泵时，水泵间地坪与电动机间地坪的高差超过水泵允许的最大轴长值时，一种方法是将电动机间建成半地下式；另一种方法是设置中间轴承和轴承支架以及人工操作平台等辅助设施。从电动机及水泵运转稳定性出发，轴长不宜太长，采用前一种方法较好，但从电动机散热方面考虑，后一种方法较好。本条对后一种方法做出了规定。

5.4.11 水泵间地坪应设集水沟排除地面积水，其地坪宜以 1%坡向集水沟，并在集水沟内设抽吸积水的水泵。

5.4.12 泵房内管道敷设在地面上时，为方便操作人员巡回工作，可采用活动踏梯或活络平台作为跨越设施。

当泵房内管道为架空敷设时，为不妨碍电气设备的检修和阻碍通道，不得跨越电气设备，通行处的管底距地面不小于 2.0m。

5.4.15 冷却水相对洁净，应考虑循环利用。

5.5 出水设施设计

5.5.1 雨水泵出水管末端设置防倒流装置的目的是在水泵突然停

运时，防止出水管的水流倒灌，或水泵发生故障时检修方便，目前较常使用的防倒流装置有拍门、堰门、柔性止回阀等。

雨水泵出水管的防倒流装置上方，应按防倒流装置的重量考虑是否设置起吊装置，以方便拆装和维修。可采用工字钢的方法，在使用时安装起吊装置，以防锈蚀。

5.5.2 出水压力井的井压按水泵的流量和扬程计算确定。出水压力井上设透气筒、可释放水锤能量，防止水锤损坏管道和压力井。透气筒高度和断面根据计算确定，且透气筒不宜设在室内。压力井的井座、井盖及螺栓应采用防锈材料，以利装拆。

5.5.3 敞开式出水井的井口高度应根据河道最高水位加上开泵时的水流壅高，或停泵时壅高水位确定。

5.5.4 雨水泵站出水口流量较大，应避让桥梁等水中构筑物，出水口和护坡结构不得影响航行，出水口流速宜控制在 0.5m/s 以下。

6 雨水调蓄池

6.1 城市初期雨水的设计水质应根据调查资料确定，或参照邻近城市、类似地区的初期雨水水质确定。表 6.1 的数据来源于福州市和南平市的初期雨水水质监测。无调查资料时，可采用表中数据：

表 6.1 初期雨水水质表 （单位：mg/l）

COD _{cr}	SS	NH ₃ -N	P
100	160	8.5	1.0

6.2 雨水调蓄池的设置有以下 3 种目的：

- 1 随着城镇化的发展，雨水径流量增大，将雨水径流的高峰流

量暂时储存在调蓄池中，待流量下降后，再从调蓄池中将水排出，以削减洪峰流量，降低下游雨水干管的管径，提高区域的排水标准和防洪能力，减少洪涝灾害。

2 雨水利用工程中，为满足雨水利用的要求而设置调蓄池储存雨水，储存的雨水净化后可综合利用。

3 有些地区合流制排水系统溢流污染物或分流制排水系统排放的初期雨水已成为很多城市内河的主要污染源，在排水系统雨水排放口附近设置雨水调蓄池，可将污染物浓度较高的溢流污染或初期雨水暂时储存在调蓄池中，待降雨结束后，再将储存的雨水通过污水管道输送至污水处理厂，以控制面源污染。

6.3 可以充分利用城市现有河道、池塘、人工湖、景观水池等设施建设雨水调蓄池。

6.4 根据调蓄池在系统中的位置，可分为末端调蓄池和中间调蓄池。末端调蓄池位于排水系统的末端，主要用于城镇面源污染控制，如上海市合流污水治理一期工程成都北路调蓄池；中间调蓄池位于一个排水系统的起端或中间位置，可用于削减洪峰流量和雨水利用储存；当用于削减洪峰流量时，调蓄池一般设置于系统干管之前，以减少排水系统达标改造工程量；当用于雨水利用储存时，调蓄池应靠近用水量较大的地方，以减少雨水利用管渠的工程量。

6.5 本方法为截流倍数算法。可将当地旱流污水量转化为当量降雨强度，从而使系统截流倍数和降雨强度相对应，溢流量即为大于该降雨强度的降雨量。根据当地降雨特性参数的统计分析，拟合当地截流倍数与截流量占降雨量比例之间的关系。

如上海市合流污水治理一期工程成都北路调蓄池，拟合的关系式为：

$$y = -0.014 [\ln(n)]^3 + 0.04 [\ln(n)]^2 + 0.211 \ln(n) + 0.342 \quad (n \neq 0),$$

式中 n 为截流倍数， y 为截流量占降雨量的比例。若原截流倍数的截流量占降雨量 50%，要求再削减 50% 的污染物，即截流量需占降雨量的 75%，将 $y=75\%$ 代入上式，可求得截流倍数。截流倍数算法是一种简化计算方法，该方法建立在降雨事件为均匀降雨的基础上，且假设调蓄池的运行时间不小于发生溢流的降雨历时，以及调蓄池的放空时间小于两场降雨的间隔，而实际情况下，很难满足上述 2 种假设。因此，以截流倍数算法得到的调蓄池容积偏小，计算得到的调蓄池容积在实际运行过程中发挥的效益小于设定的调蓄效益，在设计中应乘以安全系数 β 。

德国、日本、美国、澳大利亚等国家均将雨水调蓄池作为合流制排水系统溢流污染控制的主要措施。德国设计规范 ATV A128 《合流污水箱涵暴雨削减装置指针》中以合流制排水系统排入水体负荷不大于分流制排水系统为目标，根据降雨量、地面径流污染负荷、旱流污水浓度等参数确定雨水调蓄池容积。日本合流制排水系统溢流污染控制目标和德国相同，单位面积区域截流雨水量设为 1mm/h，调蓄量设为 2mm~4mm。

6.6 本方法为脱过流量法，适用于高峰流量入池调蓄，低流量时脱过。式 (6.5.2) 可用于 $q=A/(t+b)^n$ 、 $q=A/t^n$ 、 $q=A/(t+b)^3$ 种降雨强度公式。

6.7 雨水调蓄池容积可通过数学模型，根据流量过程线计算。为简化计算，用于雨水收集储存的调蓄池，也可根据当地气候资料，

按一定重现期设计标准的降雨量（如 24h 最大降雨量）计算。合理确定雨水调蓄池容积是一个十分重要且复杂的问题，除了调蓄目的外，还需要根据投资效益等综合考虑。

6.8 雨水调蓄池的放空时间，应按下列公式计算：

$$t = \frac{V}{3600Q'\eta} \quad (6.7)$$

式中：t——放空时间（h）；

V——调蓄池有效容积（m³）；

Q' ——下游排水管道或设施的受纳能力（m³/s）；

η——排放效率，一般可取 0.3~0.9。

