

中华人民共和国行业标准

公路排水设计规范

Specifications of drainage design for highways

JTJ 018 - 97

主编部门：同 济 大 学

批准部门：中华人民共和国交通部

施行日期：1 9 9 8 年 3 月 1 日

人民交通出版社

1998·北京

中华人民共和国行业标准
公路排水设计规范

JTJ 018 - 97

同济大学 主编

插图设计： 版式设计：崔凤莲 责任校对：张 捷
人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街 10 号)

各地新华书店经销

印刷厂印刷

开本： 印张： 插页：1 字数： 千

1998 年 3 月 第 1 版

1998 年 3 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数：0001 - 21000 册 定价：13.00 元

ISBN 7-114- -

U·

关于发布《公路排水设计规范》 (JTJ 018—97)的通知

交公路发[1997]462号

各省、自治区交通厅,北京市交通局,上海市市政工程管理局,天津市市政工程局,部属公路设计、施工、科研、监督、监理单位,公路院校:

现批准发布《公路排水设计规范》(编号JTJ 018—97),作为行业标准,自1998年3月1日起施行。

《公路排水设计规范》由同济大学主编,人民交通出版社出版。希望各单位在实践中注意积累资料,总结经验,及时将发现的问题和修改意见函告同济大学,以便修订时参考。

中华人民共和国交通部
一九九七年八月四日

前 言

公路排水对于保障公路结构物的使用寿命和行车的通畅、安全具有十分重要的作用。为了提供统一的公路排水设计原则及设计标准和方法,交通部下达了编制公路排水设计规范的任务。

在总结我国的实践经验(特别是高等级公路排水设计经验)以及吸取国外排水设计经验的基础上编制的本规范,包含下列主要内容:

1. 确定路界内各项排水设施设计径流量的方法和计算参数。
2. 各种沟、管、泄水口和渗沟的水力计算方法和参数。
3. 路界内地表排水设施(包括路面表面、中央分隔带和坡面排水设施)的规划、布置和构造。
4. 地下排水设施的布设和构造。
5. 路面内部排水设施的设计和构造。
6. 构造物(桥面、桥台和支挡结构物)及下穿道路的排水设施的布设和构造。

对本规范的意见以及在使用过程中遇到的问题,请同主编单位联系(地址:上海四平路 1239 号同济大学道路与交通工程系,邮编:200092)。

主编单位、参编单位和主要起草人名单

主编单位：同济大学

参编单位：交通部公路规划设计院

交通部第二公路勘察设计院

交通部第一公路勘察设计院

主要起草人：姚祖康 刘伯莹 张朝生 祝心树 丁小军

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	4
3	水文计算	5
4	路界地表排水	9
4.1	一般规定	9
4.2	路面表面排水.....	10
4.3	中央分隔带排水.....	12
4.4	坡面排水.....	14
5	路面内部排水.....	17
5.1	一般规定.....	17
5.2	路面边缘排水系统.....	18
5.3	排水基层的排水系统.....	20
6	地下排水.....	22
6.1	一般规定.....	22
6.2	地下水调查和测定.....	23
6.3	地下排水设施.....	23
7	公路构造物及下穿道路排水.....	27
7.1	桥面排水.....	27
7.2	桥台和支挡构造物排水.....	28
7.3	下穿道路排水.....	28
8	水力计算.....	30
8.1	排水沟和排水管的水力计算.....	30

8.2	泄水口水力计算.....	32
8.3	渗沟流量计算.....	35
附录 A	各种排水构造物的材料强度要求	39
附录 B	各种沟管的水力半径和过水断面面积计算用表	40
附录 C	开口式泄水口截流率计算诺谟图	42
	用词和用语说明	46
	附件	
	《公路排水设计规范》(JTJ 018—97)条文说明	47
1	总则.....	48
3	水文计算.....	50
4	路界地表排水.....	57
5	路面内部排水.....	66
6	地下排水.....	82
7	公路构造物及下穿道路排水.....	87
8	水力计算.....	91

1 总 则

1 0 1 为防止地面水和地下水对公路的损害,确保公路排水畅通、结构稳定、行车安全,特制订本规范。

1 0 2 本规范适用于新建和改建公路的排水设计。公路大、中修和改善工程的排水设计,可参照使用。

1 0 3 公路排水设计应遵循下列原则:

1. 全面规划,合理布局,少占农田,并与当地排灌系统协调,防止冲毁农田及其水利设施;重视环境保护,防止水土流失和水源污染。

2. 根据公路等级,沿线地形、地质、水文、气象等条件以及桥涵设置等情况进行综合考虑,注意各种排水设施、排水构造物之间的联系,使全线形成完善的排水系统。

3. 在不断总结生产实践经验和科学试验的基础上,积极采用新材料、新技术和新工艺。

4. 考虑施工场地的临时性排水设施,并尽可能使之与永久性排水设施结合起来。各项排水设施和构造物的设计,均应考虑便于施工、检查和养护维修。

5. 穿越城镇的公路,其排水设计应与城镇现有或规划的排水系统和设施相协调。

6. 黄土、膨胀土、盐渍土、多年冻土、滑坡等特殊地区(段)的公路,其排水设计应结合该工程的其它处治措施综合进行。

1 0 4 公路排水设计除应符合本规范外,尚应符合国家及交通部颁发的现行有关标准和规范的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 排水系统 drainage system

由各种拦截、汇集、拦蓄、输送、排放地表水或地下水的排水设施和构造物组成的总体。

2.1.2 路界表面排水 roadway surface drainage

指公路用地范围内的表面排水,包括路面排水、中央分隔带排水、坡面排水和由相邻地带或交叉道路流入路界内的地表水的排除等。

2.1.3 路面排水 pavement surface drainage

指路面和路肩范围内的表面水的排除。

2.1.4 中央分隔带排水 median drainage

指中央分隔带范围内的表面水的排除。

2.1.5 坡面排水 slope drainage

指路堤边坡坡面、路堑边坡坡面和倾向路界的自然坡面范围内的表面水的排除。

2.1.6 路面内部排水 pavement subsurface drainage

排除或疏干通过裂缝、接缝或面层空隙下渗到路面结构(面层、基层和垫层)内部,或者由地下水或道路两侧滞水浸入路面结构内部的水分。

2.1.7 径流系数 coefficient of runoff

径流量占总降水量的百分率。

2.1.8 设计径流量 design peak rate of runoff; design discharge

在所考虑的设计地点,预期由设计重现期和降雨历时的降雨所引起的径流量。此径流量为排水设施或构造物在该点所需排放的水量。

2.1.9 设计降雨重现期 design recurrence interval of rainfall; design storm frequency

某一预期强度的降雨重复出现的平均周期。

2.1.10 汇流历时 time of concentration

径流从汇水区内最远点(按水流时间计)流达设计地点所需的时间,由坡面汇流历时和沟管内汇流历时组成。

2.1.11 坡面汇流历时 time of flow on slope

径流到达沟管入水口所需的时间。

2.1.12 沟管内汇流历时 time of flow in ditch or pipe

径流由沟管入水口到达出水口或设计终点所需的时间。

2.1.13 重现期转换系数 converting factor of recurrence interval

设计重现期的降雨强度与某一标准重现期的降雨强度的比值。

2.1.14 降雨历时转换系数 converting factor of time of concentration

设计降雨历时的降雨强度与某一标准降雨历时的降雨强度的比值。

2.1.15 拦水带 dike

沿硬路肩外侧或路面外侧边缘设置的拦截路面和路肩表面水的堤埂,由沥青混凝土铺筑或水泥混凝土预制而成。

2.1.16 反滤层、反滤织物 filter layer; filter fabric

为防止携带细粒的水流在渗流过程中将排水设施或构造物的孔隙堵塞而设置的滤层,由具有不同粒度的粒料层或具有渗滤功能的土工织物构成。

2.1.17 渗沟 underdrains

在地面下或路基内设置的排水沟,由排水管或排水洞、透水性

回填粒料和反滤织物或反滤层组成,以拦截或降低地下水位。

2 2 符 号

2 2 1 地表径流量

C_P ——重现期转换系数

C_t ——降雨历时转换系数

F ——汇水面积

m_1 ——地表粗度系数

P ——设计重现期

Q ——设计径流量

q ——降雨强度

t ——降雨历时或汇流历时
——地表径流系数

2 2 2 路面表面水渗入量

I_c ——每延米水泥混凝土路面裂缝或接缝的表面水设计渗入率

I_a ——每平方米沥青路面的表面水设计渗入率

Q_i ——每延米路面的表面水渗入量

2 2 3 排水沟和排水管水力计算

A ——过水断面面积

k ——渗透系数

I ——水力坡度

n ——沟壁或管壁粗糙系数
——过水断面的湿周

Q_c ——沟或管的泄水能力

Q_o ——泄水口的泄水能力

R ——水力半径

v ——平均流速

2 2 4 地下水流量

H ——地下水位的高度或地下水位下降幅度

r_s ——地下水位受渗沟影响而降落的水平距离

Q_s ——单位长度渗沟一侧沟壁的地下水渗入量

3 水文计算

3.0.1 路界内各项排水设施所需排泄的设计径流量按下式计算确定:

$$Q = 16.67 qF \quad (3.0.1)$$

式中 Q ——设计径流量(m^3/s);

q ——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度(mm/min);

——径流系数;

F ——汇水面积(km^2)。

3.0.2 设计降雨的重现期应根据公路等级和排水类型,按表 3.0.2 确定:

表 3.0.2 设计降雨的重现期(单位:年)

公路等级	路面和路肩 表面排水	路界内坡 面排水	公路等级	路面和路肩 表面排水	路界内坡 面排水
高速公路和 一级公路	5	15	二级及二级 以下公路	3	10

3.0.3 降雨历时一般应取设计控制点的汇流时间,其值为由汇水区最远点到排水设施处的坡面汇流历时与在沟或管内的沟管汇流历时之和。在考虑路面表面排水时,可不计及沟管内汇流历时。

3.0.4 坡面汇流历时可按下式计算确定:

$$t_1 = 1.445 \frac{m_1 L_s^{0.467}}{i_s} \quad (L_s \geq 370m) \quad (3.0.4)$$

式中 t_1 ——坡面汇流历时(min);

L_s ——坡面流的长度(m);

i_s ——坡面流的坡度;

m_1 ——地表粗度系数,按地表情况查表 3.0.4 确定。

表 3.0.4 地表粗度系数 (m_1)

地表状况	粗度系数 (m_1)	地表状况	粗度系数 (m_1)
沥青路面、水泥混凝土路面	0.013	牧草地、草地	0.40
光滑的不透水地面	0.02	落叶树林	0.60
光滑的压实土地面	0.10	针叶树林	0.80
稀疏草地、耕地	0.20		

3.0.5 计算沟管内汇流历时时,先在断面尺寸,坡度变化点或者有支沟(支管)汇入处分段,分别计算各段的汇流历时后再叠加而得,即:

$$t_2 = \sum_{i=1}^n \frac{l_i}{60 v_i} \quad (3.0.5-1)$$

式中 t_2 ——沟管内汇流历时(min);

n 和 i ——分段数和分段序号;

l_i ——第 i 段的长度(m);

v_i ——第 i 段的平均流速(m/s)。

沟管的平均流速可按本规范式(8.1.3)计算确定,或者按下式近似估算:

$$v = 20 i_g^{0.6} \quad (3.0.5-2)$$

式中 i_g ——该段排水沟管的平均坡度。

3.0.6 当地气象站有 10 年以上自记雨量计资料时,可利用气象站观测资料按下式整理分析得到设计重现期的降雨强度:

$$q = \frac{a}{t + b} \quad (3.0.6)$$

式中 t ——降雨历时(min);

a 和 b ——地区性参数。

3.0.7 当地缺乏自记雨量计资料时,可利用标准降雨强度等值线图和有关转换系数,按下式计算降雨强度:

$$q = c_p c_t q_{5,10} \quad (3.0.7)$$

式中 $q_{5,10}$ ——5 年重现期和 10min 降雨历时的标准降雨强度

(mm/min), 按公路所在地区, 由图 3.0.7-1 查取;

c_p ——重现期转换系数, 为设计重现期降雨强度 q_p 同标准重现期降雨强度 q_5 的比值 (q_p/q_5), 按公路所在地区由表 3.0.7-1 查取;

α ——降雨历时转换系数, 为降雨历时 t 的降雨强度 q_t 同 10min 降雨历时的降雨强度 q_{10} 的比值 (q_t/q_{10}), 按公路所在地区的 60min 转换系数 (c_{60}), 由表 3.0.7-2 查取, c_{60} 则可由图 3.0.7-2 查取。

表 3.0.7-1 重现期转换系数 (c_p)

地 区	重现期 p (年)			
	3	5	10	15
海南、广东、广西、云南、贵州、四川东、湖南、湖北、福建、江西、安徽、江苏、浙江、上海、台湾	0.86	1.00	1.17	1.27
黑龙江、吉林、辽宁、北京、天津、河北、山西、河南、山东、四川西、西藏	0.83	1.00	1.22	1.36
内蒙古、陕西、甘肃、宁夏、青海、新疆(非干旱区)	0.76	1.00	1.34	1.54
内蒙古、陕西、甘肃、宁夏、青海、新疆(干旱区*)	0.71	1.00	1.44	1.72

注: * 干旱区约相当于 5 年一遇 10min 降雨强度小于 0.5mm/min 的地区。

表 3.0.7-2 降雨历时转换系数 (α)

c_{60}	降雨历时 t (min)										
	3	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120
0.30	1.40	1.25	1.00	0.77	0.64	0.50	0.40	0.34	0.30	0.22	0.18
0.35	1.40	1.25	1.00	0.80	0.68	0.55	0.45	0.39	0.35	0.26	0.21
0.40	1.40	1.25	1.00	0.82	0.72	0.59	0.50	0.44	0.40	0.30	0.25
0.45	1.40	1.25	1.00	0.84	0.76	0.63	0.55	0.50	0.45	0.34	0.29
0.50	1.40	1.25	1.00	0.87	0.80	0.68	0.60	0.55	0.50	0.39	0.33

3.0.8 径流系数按汇水区域内的地表种类由表 3.0.8 确定。当汇水区域内有多种类型的地表时, 应分别为每种类型选取径流系数后, 按相应的面积大小取加权平均值。

表 3 0 8 径流系数 ()

地表种类	径流系数 ()	地表种类	径流系数 ()
沥青混凝土路面	0.95	陡峻的山地	0.75 ~ 0.90
水泥混凝土路面	0.90	起伏的山地	0.60 ~ 0.80
透水性沥青路面	0.60 ~ 0.80	起伏的草地	0.40 ~ 0.65
粒料路面	0.40 ~ 0.60	平坦的耕地	0.45 ~ 0.60
粗粒土坡面和路肩	0.10 ~ 0.30	落叶林地	0.35 ~ 0.60
细粒土坡面和路肩	0.40 ~ 0.65	针叶林地	0.25 ~ 0.50
硬质岩石坡面	0.70 ~ 0.85	水田、水面	0.70 ~ 0.80
软质岩石坡面	0.50 ~ 0.75		

3 0 9 设计径流量的计算过程可参照图 3 0 9 中所示的框图进行。

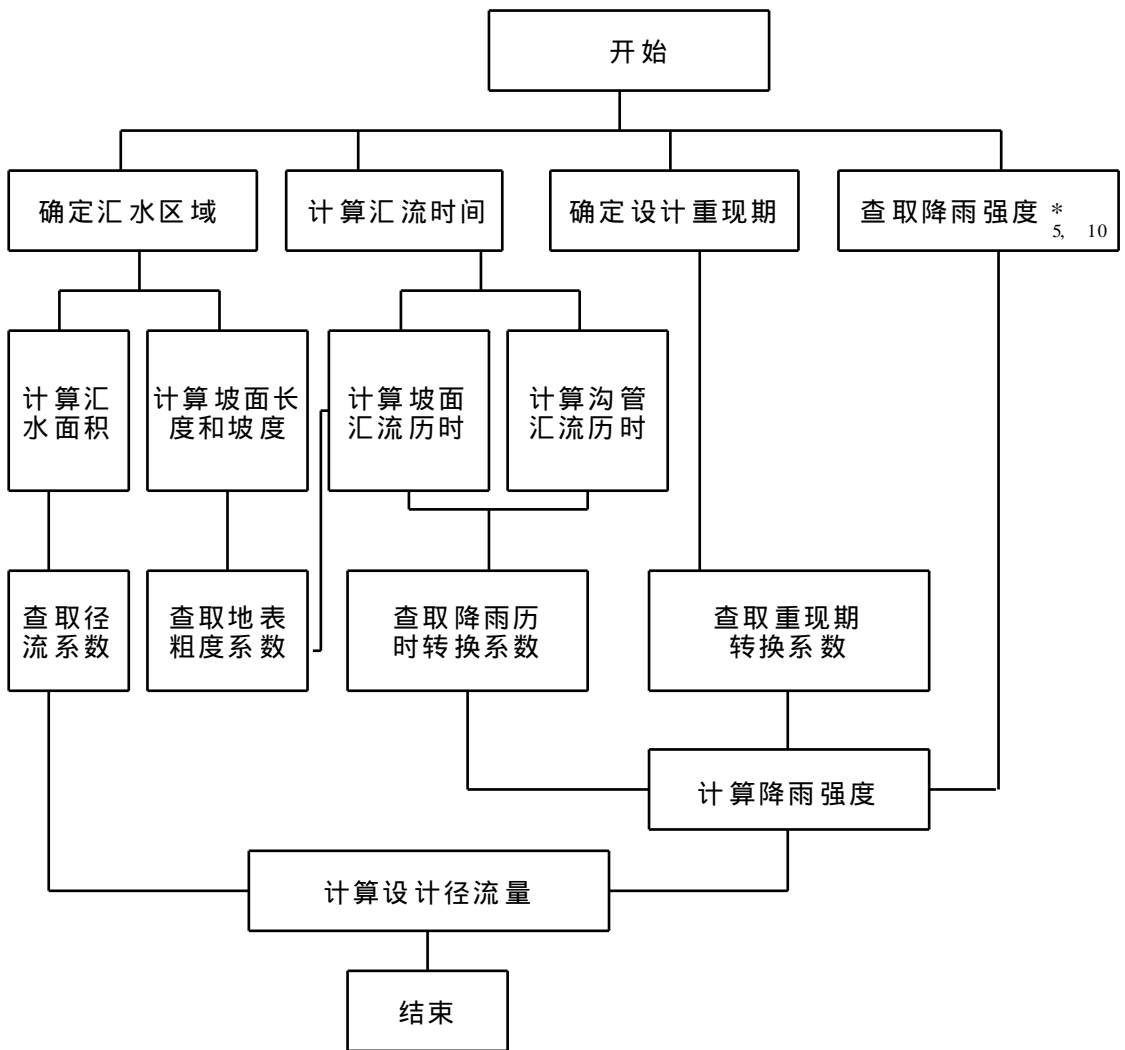


图 3.0.9 设计径流量计算过程框图

4 路界地表排水

4.1 一般规定

4.1.1 路界地表排水包括路面(含路肩)、中央分隔带、路基边坡坡面和路界范围内地表坡面的表面排水,以及有可能进入路界的公路毗邻地带的地表水和由相交道路进入路界内的地表水的排除。

4.1.2 地表排水设施的布设应充分利用地形和天然水系,形成完善的排水系统,并做好进出口位置的选择和处理,使水流顺畅,不出现堵塞、溢流、渗漏、淤积、冲刷、冻结等,造成对路基、路面和毗邻地带的危害。

4.1.3 各项地表排水设施的设计流量按本规范第三章中所述的方法确定。各种沟管和泄水口的泄水能力按本规范第八章中所述的方法计算确定,其断面形状和尺寸应满足排泄设计流量的要求,沟管内水流的最大和最小流速应控制在允许流速范围内。

4.1.4 各种排水构造物所用材料的强度应满足本规范附录 A 中所列的要求。

4.1.5 路界地表排水设施不应兼作其它流水用途。对于二级以下的公路,如受条件限制而需兼用时,应限制在较小的范围和规模内,符合公路排水设计原则,并应进行个别设计。

4.1.6 地表排水设计应与坡面防护工程综合考虑,采取有效措施防止坡面岩土遭受冲刷和失稳。

4.1.7 地表排水沟管排放的水流不得直接排入饮用水水源,也不宜直接排入养殖池、农田等。