

铁路站场设计丛书

站场排水设计

铁道部第二勘测设计院 站场科
桥梁科 编

中 国 铁 道 出 版 社

1984年·北京

内 容 简 介

本书为铁路站场设计丛书之一。全书共分六章，主要包括铁路站场排水设计范围和设计程序；车站排水流量和水力计算；站场路基外和路基面的排水系统平面布置；常用排水构筑物图等。并附有计算示例，以及站场排水设计示例和排水设计参考资料。

本书可供站场和路基设计人员、铁路施工、运营养护人员和大专院校师生、以及工矿企业专用线设计施工人员参考使用。

这套丛书除本书外，还有已出版的《编组站设计》、《区段站设计》、《中间站设计》、《机械化驼峰设计》、《货运站与货场设计》、《客运站设计》和《工业站设计》等。

铁路站场设计丛书

站场排水设计

铁道部第二勘测设计院站场科、桥梁科编

中国铁道出版社出版、发行

责任编辑 梅根雨

中国铁道出版社印刷厂印

开本: 787×1092 $\frac{1}{32}$ 印张: 8.5 插页: 1 字数: 153千

1984年3月第1版第1次印刷

印数: 0001—3,500册 定价: 0.90元

前 言

站场排水设计系站场设计的重要环节，排水设备是车站不可分割的组成部分。主要是排除路基面的雨水、雪水、客车上水时的漏水、洗车时的废水等。其排水系统主要由纵、横向排水设备组成。它对车站运营起着重要的作用。排水不良，影响行车、调车、列检、机车车辆整备、维修人员作业效率及安全，使货物受湿污损，给国家造成损失，给货物装卸带来困难。因此，搞好站场排水设计，对于完成铁路运输任务，具有重要的意义。

本书根据历年来站场排水设计中的体会，结合一些站、段进行调查分析，对如何搞好站场排水设计听取了现场提出的宝贵意见：一方面加强排水设计，合理选型、布置站、段排水设备，提供清理的方便条件；另一方面，要搞好排水沟、槽、管等的清理、维修工作。

本书内容以实用为主，总结了站场排水设计的经验、教训，通俗地阐述了各种站（段）、场排水系统的合理布置及其排水设计，并提供了站场排水构筑物图和排水设计资料，供设计时参考使用。

本书由站场科主编，其中第二章由科研所协助，第五章由桥梁科负责。

本书在编写过程中得到铁道部第一、三、四勘测设计院和一些铁路局、重庆钢铁设计院，四川省公路设计院等单位的大力协助、提供资料，在此表示感谢。对书中不当之处，请予批评指正。

编 者

1982年12月

目 录

第一章 概 述

第一节 站场排水的作用及对车站

运营作业的影响..... 1

第二节 站场排水设计范围..... 2

第三节 站场排水设计考虑的主要因素..... 2

第四节 设计程序及内容..... 4

第二章 流量及水力计算..... 7

第一节 地面汇水流量计算..... 7

第二节 排水沟、槽、管的水力计算.....15

第三节 流量和排水沟、槽、管的 水力计算图表.....29

第三章 站场路基外的地面排水设计.....55

第一节 设计的一般要求和调查内容.....55

第二节 地面排水设计.....56

第三节 地面排水设备的设计图.....62

第四章 站场路基面的排水设计.....79

第一节 设计的一般要求.....79

第二节 站场排水设备的分类及选用.....81

第三节 站场排水系统平面布置.....86

第五章 站场常用排水构筑物图及计算示例110

第一节 常用排水构筑物的内容及主要

计算数据110

第二节 股道间纵向排水槽111

第三节	穿越股道(横向)排水槽	135
第四节	站内公路排水槽	152
第五节	站台边排水槽	167
第六节	横穿铁路钢筋混凝土圆管	178
第七节	检查井	186
第八节	纵、横向排水设备的连接	201
第九节	三角涵和钢筋混凝土小圆管	209
第六章	设计示例	217
第一节	收集分析资料、初步确定 排水系统平、剖面	217
第二节	流量及排水设备的水力计算	219
第三节	确定排水构筑物类型、断面尺寸及 纵坡调整	223
第四节	工程数量计算	226
附 录	排水设计参考资料	235
第一节	有关库伦公式及设计资料	235
第二节	公路设计资料	245
第三节	桥涵资料	251
第四节	排水沟流速资料	257

第一章 概 述

第一节 站场排水的作用及对车站运营作业的影响

车站排水的好坏，对路基的稳定，车站设备的完好和对车站运营作业的影响，以及对行车安全都有直接关系。因此，作好车站排水工作，保证运输畅通、安全正点都具有重要的意义。

一、对路基的危害

水对路基土体的浸湿、饱和和冲蚀作用，是促使路基病害发生和发展的重要原因之一。如不作好排水设施，将会引起路基下沉，线路冻胀及翻浆冒泥。一经被水浸泡易于松软的土质和易于软化岩石的路基，被水浸泡后，其物理、力学指标会大大降低，以致基床不能承受轨道荷载，边坡会溜坍，路堤基底湿软，甚至造成路堤滑动等严重后果。

二、对车站运营作业的影响

站场积水对正常运营作业造成很多困难，如编组场积水，对调车工作人员危害很大，不但降低调车效率，而且，危及调车安全。机务段、车辆段等段内积水，影响机车、车辆的整备和维修作业。货场积水，货物被浸泡，使国家财产遭受损失，给货物装卸工作也带来很多困难，甚至延误车辆的周转时间和货物的取送。

三、对车站设备的影响

站（段）场内股道积水，会使钢轨及道岔锈蚀，木枕寿命缩短，在设有轨道电路的车站积水，会使信号显示失灵，直接影响行车安全。

总之，站场为铁路行车、调车、机车车辆整备维修、货物装卸等作业集中的场所，人员比较集中，如不作好站场排水，不但影响设备及作业效率，而且，也危及行车和人身安全。所以，站场排水是应很好解决的问题。

第二节 站场排水设计范围

站（段）场排水包括地面水、地下水、生产废水及生活污水的排除，但地下水的排除应在路基特别设计中处理，生产废水和生活污水属于给排水设计，一般是分别处理，但应有全面了解，统筹安排，互相配合，以免相互干扰。

本书仅研究站场范围内地面水的排除。站场范围内地面水包括天然雨水、融化雪水、机车和客车上水时的漏水和废水，以及加冰、牲畜场地和车辆洗刷等废水的排除。

第三节 站场排水设计考虑的主要因素

一、与城市、厂矿和农田排灌系统配合

车站设在城市、厂矿附近时，应收集了解城市、厂矿排水系统布置情况及对铁路排水的要求。同时，还应了解农田水利排灌系统的情况和要求，特别要处理好有干扰地段的排水。从全局出发，做到经济合理。

二、地区降雨量

站（段）场排水设备的布置及数量，应根据地区降雨量的不同来考虑，如南方地区雨量比较大，排水问题比较突出，就应加强路基排水；西北、东北地区雨量较少，排水问题小些，排水设备数量也可少设一些。在年降雨量较少，但有集中暴雨地区，也要注意处理好排水问题。

三、路基土的种类

路基土的种类不同，对路基排水设备的布置和数量也不相同，当路基为岩石、碎石、砾石、粗砂、中砂等修筑时，由于这些土、石的性质富于渗水，利于排水或有较强的抗水性，所以，路基排水设备就可少设或不设，车站横坡也可根据年降雨量大小减缓或不设。但需整个车站统一考虑，使不同路基土的排水能相互配合。

四、车站布置及作业要求

（一）设计站（段）场排水系统时，应有整体规划。并注意铁路和附近城镇、厂矿、公社的排灌系统密切配合；否则将会造成排水不良或积水无处排泄。对铁路路基有危害的地面水，应采取拦截或排出路基范围以外的措施。其次，车站出水口的位置及标高要与地方密切配合，使水能通畅的排出站外。

（二）根据车站布置，合理地考虑纵横向排水设备的位置，以免与站内其它设备干扰，如避开车道间灯桥、灯塔、接触网等的杆柱，或其它小型建筑物等。对需加强排水的地段，要特别注意作好排水设施。纵、横向排水设备要密切配合，使水流径路最短，并尽量顺直地排出站外。

五、考虑运营养护的方便条件

排水设计时，应合理布置和认真选择排水设备类型，以便日常养护维修工作的进行，如股道间填满道碴时，纵向排水槽尽量采用碴顶式，横向排水设备，有条件时，尽量利用站内桥涵排出和采用横向排水槽，在采用横向排水管排出时，管径宜采用大些，以便清淤、维修等。

第四节 设计程序及内容

一、资料收集与调查

（一）站场设计资料

1. 车站平面布置图（比例尺1:2000）；
2. 车站横断面设计图（包括路基特别设计资料）；
3. 改建车站应收集原有排水设备的布置及使用情况资料；
4. 与车站路基相交的道路、管道、农田排灌设施以及其它工程建筑物等有关资料；
5. 车站设在城市或厂矿范围内，城市、厂矿的排水系统布置（与车站有关部分）和对铁路排水的要求。

（二）其它有关资料

1. 水文、地质、气象等有关资料；
2. 站内桥涵位置、孔跨、式样、坡度、出入口标高等资料；
3. 区间路基排水系统布置与车站的关系；
4. 当地可供修筑排水构筑物及其防护、加固的建築材料的来源和运输条件。

二、分析资料并绘制排水 系统平、剖面草图

(一) 根据收集和调查的资料, 进行综合分析研究, 提出排水系统的主要问题及解决方案, 并选择采用的设备类型;

(二) 绘制站场排水系统的平、剖面草图, 必要时, 尚应作方案比较。

三、流量及水力计算

(一) 地面汇水流量计算, 包括路基外小块汇水面积需由车站排水考虑者;

(二) 排水沟、槽、管的水力计算, 股道间纵向排水槽一般不受流量控制可不计算;

(三) 初步确定排水构筑物的断面尺寸及加固, 防护类型。

四、确定排水构筑物类型、断面尺寸及纵坡调整

根据车站横断面设计图及有关资料, 对绘制的排水系统平、剖面草图进行必要的修整, 特别是对纵坡及沟深进行检查。最后确定排水系统的平、剖面及沟深。如驼峰头部的排水槽, 应根据驼峰头部的纵坡及横断面的情况可设计为几个坡段, 横向排水槽的深度应与所连接的纵向排水槽深度来确定, 路基外的排水沟深度也应考虑是否与所接排的水沟标高相适应等。

排水槽(沟)的纵坡及沟深确定后, 应检查水沟深度与宽度的关系是否合适, 如横向排水槽计算深度较小, 底宽0.4米即能满足通过流量要求; 若坡度调整后, 槽深大于1.2

米时，考虑养护维修需要，则应将底宽加大为0.5~0.6米。水沟纵坡调整后，尚应检查流速是否满足土质容许无冲刷流速和沟槽的不淤流速要求；如有的沟、槽纵坡加大后，且流速超过容许无冲刷流速，则应采取相应的加固措施；而纵坡减小应不小于沟、槽的不淤流速，并应检查能否通过计算流量的要求，否则应加深或加大水沟的断面尺寸。

五、绘制施工图

（一）排水平面布置图。内容包括侧沟、天沟、排水沟和站场路基面的纵横向排水设备。大站和排水复杂的车站应单独绘制排水布置图。

（二）排水构筑物设计图。如选用的排水构筑物已有定型图或通用图可不另行绘图，但应在排水布置平面图内注明所采用的图名、图号。否则，应按排水设计要求，绘制各类排水构筑物的结构设计图。

（三）工程数量计算。应将全站排水设备的工程数量汇总列表绘于排水平面布置图上。

侧沟、天沟、排水沟的加固类型及加固工程数量可填入“路基加固、防护、排水及附属工程数量表”内。

第二章 流量及水力计算

第一节 地面汇水流量计算

需按流量计算的排水设备，如侧沟、天沟、排水沟以及站场路基面的纵横向排水槽（管）等，其横断面按1/25洪水频率的流量进行计算。

若设计的站（段）场：如客运站、工业站、货运站、货场等，设在城市范围内或厂矿附近，其流量均汇向城市、厂矿排水系统时，上述站（段）场的排水设备，亦可按当地城市或厂矿所采用的洪水频率进行设计。

流量计算办法，目前各铁路勘测设计院均根据各地区具体情况编有各院的流量计算公式，详见铁路工程设计技术手册《桥涵水文》一书。本书仅就铁路工程设计技术手册《站场及枢纽》内第十一篇第二章流量计算公式和铁路工程设计技术手册《桥涵水文》第二章第四节内铁路系统小流域暴雨径流计算中二院法（以后简称二院法）的流量计算公式加以叙述。

本章第三节列出的常用流量曲线图，即按二院法的计算公式编制的。设计时，可根据基本资料直接从图内查出所需的流量。

一、流量计算公式

（一）《站场及枢纽》手册所列公式如下：

$$Q = 16.67 \phi a K F \quad (\text{立方米/秒}) \quad (2-1)$$

式中 Q ——流量（立方米/秒）；

a ——降雨强度（毫米/分）；

K ——气候系数；

ϕ ——径流系数；

F ——汇水面积（平方公里）。

径流系数 ϕ 值与设计地区的建筑物，覆盖物的种类、地面坡度等有关。使用时可采用表2—1之值。

径流系数 ϕ 值

表2—1

表面种类	坡度		
	(小于0.01)	(0.01~0.05)	(大于0.05)
松软的砾石和砂质土壤	0.05	0.10	0.15
生在砂土上的繁茂的灌木丛	0.10	0.15	0.20
耕种过的砂土	0.15	0.20	0.25
耕种过的粘土	0.20	0.25	0.30
砂土的草原和牧场	0.20	0.25	0.30
紧密的含石土壤	0.50	0.60	0.70
碎石路面	0.25	0.30	0.35
圆石路面	0.30	0.40	0.50
块石路面（无砂缝）	0.40	0.50	0.60
沥青路面	0.75	0.85	0.95

降雨强度 a 与气候系数 K 的数值可按表2—2内的公式计算。

表中 t ——集水时间（分）；

$$t = t_n + 1.2t_n \quad (2-2)$$

式中 t_n ——路面集水时间（分），视不同路面情况而定，在站场路基内一般约5~10分钟，实际计算常

用10分钟；

t_k ——沟管内集水时间（分），应根据沟管长度 l （米）及平均流速 V （米/秒）计算求得。

$$t_k = \frac{l}{V \times 60} \quad (V \text{ 根据具体情况假定}) \quad (2-3)$$

(二) 《二院法》流量的计算公式：

$$Q_{25} = 0.75(0.278FCa_p y_m) \quad (2-4)$$

式中 Q_{25} ——1/25洪水频率的流量（立方米/秒）；

F ——流域面积（平方公里）；

C ——产流系数，站场路基面采用0.85，路基外可查表2—3；

a_p ——五十年一遇最大暴雨强度（毫米/小时），可查铁路工程设计技术手册《桥涵水文》书中，附录六（二）图。在无 a_p 等值线图地区可按 $a_p \approx 6n_1 \times s$ 换算。 s 为雨力， n_1 为短历时暴雨衰减指数，可查铁路地区水文手册或图集。

附录六（二）为西南暴雨最大雨强 $a_{2\%}$ 等值线图。为了换算其它频率的暴雨最大雨强，可参考表2—4办理。

y_m ——流量函数，可查表2—5；

$$\gamma = 0.36a_p^{0.4} \tau \quad (2-5)$$

式中 γ ——雨型参数；

τ ——流域最远点到达出口断面之径流运动时间（小时）。

$$\tau = \frac{L^{0.72}}{1.2A_1^{0.6} I^{0.21} F^{0.24} a_p^{0.24}} \quad (2-6)$$

式中 L ——沿流程之流域长度（公里）

全国暴雨强度及气候系数公式表

表 2-2

暴雨分区	重						现			期	K
	10年	20年	25年	50年	100年	300年	T 年				
1	$\frac{91.6}{t+31.4}$	$\frac{108.5}{t+31.4}$	$\frac{113.8}{t+31.4}$	$\frac{130.9}{t+31.4}$	$\frac{147.9}{t+31.4}$	$\frac{174.8}{t+31.4}$	$\frac{35.2+56.35Lgt}{t+31.4}$			$\frac{M}{92.4}$	
2	$\frac{89.8}{t+34.8}$	$\frac{106.7}{t+34.8}$	$\frac{112.2}{t+34.8}$	$\frac{129.1}{t+34.8}$	$\frac{146.1}{t+34.8}$	$\frac{173.0}{t+34.8}$	$\frac{38.42+56.33Lgt}{t+34.8}$			$\frac{M}{78.8}$	
3	$\frac{130.1}{t+53.4}$	$\frac{153.3}{t+53.4}$	$\frac{161.5}{t+53.4}$	$\frac{185.2}{t+53.4}$	$\frac{209.0}{t+53.4}$	$\frac{246.6}{t+53.4}$	$\frac{51.25+78.86Lgt}{t+53.4}$			$\frac{M}{95.4}$	
4	$\frac{7.4}{t^{0.44}}$	$\frac{7.9}{t^{0.44}}$	$\frac{8.2}{t^{0.44}}$	$\frac{8.5}{t^{0.44}}$	$\frac{9.0}{t^{0.44}}$	$\frac{9.6}{t^{0.44}}$	$\frac{S}{t^n}$				
5	$\frac{6.1}{t^{0.49}}$	$\frac{7.4}{t^{0.49}}$	$\frac{7.7}{t^{0.49}}$	$\frac{8.5}{t^{0.49}}$	$\frac{9.8}{t^{0.49}}$	$\frac{11.7}{t^{0.49}}$	$\frac{S}{t^n}$				
6	$\frac{8.6}{t^{0.54}}$	$\frac{9.2}{t^{0.54}}$	$\frac{9.7}{t^{0.54}}$	$\frac{11.0}{t^{0.54}}$	$\frac{12.1}{t^{0.54}}$	$\frac{13.8}{t^{0.54}}$	$\frac{S}{t^n}$				
7	$\frac{8.5}{t^{0.46}}$	$\frac{9.2}{t^{0.46}}$	$\frac{10.2}{t^{0.46}}$	$\frac{11.2}{t^{0.46}}$	$\frac{12.0}{t^{0.46}}$	$\frac{12.6}{t^{0.46}}$	$\frac{S}{t^n}$				
8	$\frac{8.7}{t^{0.48}}$	$\frac{9.1}{t^{0.48}}$	$\frac{9.5}{t^{0.48}}$	$\frac{9.9}{t^{0.48}}$	$\frac{10.7}{t^{0.48}}$	$\frac{11.4}{t^{0.48}}$	$\frac{S}{t^n}$				
9	$\frac{14.8}{t^{0.59}}$	$\frac{16.6}{t^{0.59}}$	$\frac{18.2}{t^{0.59}}$	$\frac{20.5}{t^{0.59}}$	$\frac{24.5}{t^{0.59}}$	$\frac{28.5}{t^{0.59}}$	$\frac{S}{t^n}$				
10	$\frac{8.5}{t^{0.56}}$	$\frac{9.5}{t^{0.56}}$	$\frac{10.2}{t^{0.56}}$	$\frac{11.5}{t^{0.56}}$	$\frac{12.5}{t^{0.56}}$	$\frac{13.5}{t^{0.56}}$	$\frac{S}{t^n}$				
11	$\frac{6.2}{t^{0.58}}$	$\frac{6.9}{t^{0.58}}$	$\frac{7.2}{t^{0.58}}$	$\frac{7.6}{t^{0.58}}$	$\frac{8.1}{t^{0.58}}$	$\frac{8.8}{t^{0.58}}$	$\frac{S}{t^n}$				
12	$\frac{9.3}{t^{0.58}}$	$\frac{10.7}{t^{0.58}}$	$\frac{11.6}{t^{0.58}}$	$\frac{13.0}{t^{0.58}}$	$\frac{14.0}{t^{0.58}}$	$\frac{15.5}{t^{0.58}}$	$\frac{S}{t^n}$				

13	$\frac{52.5}{t+26.7}$	$\frac{62.5}{t+26.7}$	$\frac{65.8}{t+26.7}$	$\frac{75.8}{t+26.7}$	$\frac{85.8}{t+26.7}$	$\frac{101.7}{t+26.7}$	$\frac{19.23+33.29Lgt}{t+26.7}$	$\frac{M}{52.4}$
14	$\frac{9.95}{f^{0.68}}$	$\frac{12.3}{f^{0.68}}$	$\frac{13.1}{f^{0.68}}$	$\frac{15.5}{f^{0.68}}$	$\frac{17.9}{f^{0.68}}$	$\frac{21.7}{f^{0.68}}$	$\frac{2.0+7.95Lgt}{f^{0.68}}$	$\frac{M}{49.3}$
15	$\frac{4.8}{f^{0.46}}$	$\frac{5.1}{f^{0.46}}$	$\frac{5.3}{f^{0.46}}$	$\frac{6.0}{f^{0.46}}$	$\frac{6.7}{f^{0.46}}$	$\frac{7.8}{f^{0.46}}$	$\frac{S}{f^{0.46}}$	$\frac{M}{48.1}$
16	$\frac{7.46}{f^{0.80}}$	$\frac{9.3}{f^{0.60}}$	$\frac{9.9}{f^{0.80}}$	$\frac{11.75}{f^{0.60}}$	$\frac{13.6}{f^{0.60}}$	$\frac{15.52}{f^{0.60}}$	$\frac{1.32+6.14Lgt}{f^{0.60}}$	$\frac{M}{69.0}$
17	$\frac{106.1}{t+38.9}$	$\frac{129.4}{t+38.9}$	$\frac{136.9}{t+38.9}$	$\frac{150.1}{t+38.9}$	$\frac{163.4}{t+38.9}$	$\frac{220.3}{t+38.9}$	$\frac{28.74+77.33Lgt}{t+38.9}$	$\frac{M}{84.9}$
18	$\frac{8.0}{f^{0.63}}$	$\frac{9.0}{f^{0.63}}$	$\frac{9.8}{f^{0.63}}$	$\frac{10.6}{f^{0.63}}$	$\frac{11.5}{f^{0.63}}$	$\frac{13.5}{f^{0.63}}$	$\frac{S}{f^{0.63}}$	$\frac{M}{99.8}$
19	$\frac{63.6}{t+30}$	$\frac{79.6}{t+30}$	$\frac{82.8}{t+30}$	$\frac{93.4}{t+30}$	$\frac{104.2}{t+30}$	$\frac{121.2}{t+30}$	$\frac{33.0+35.6Lgt}{t+30}$	$\frac{M}{51.3}$
20	$\frac{12.4}{f^{0.8}}$	$\frac{14.5}{f^{0.8}}$	$\frac{15.2}{f^{0.8}}$	$\frac{17.3}{f^{0.8}}$	$\frac{19.5}{f^{0.8}}$	$\frac{22.8}{f^{0.8}}$	$\frac{5.41+7.02Lgt}{f^{0.8}}$	$\frac{M}{37.2}$

注：① 表中K栏缺项可采用当地或附近城市资料进行计算，或参考已有的研究成果。缺乏资料时，可采用 $K=1$ ；

M ——桥涵附近雨量站历年连续24小时的最大降雨量平均值，搜集该项资料至少15个站年，取其平均值；

② 表中1、2、3、13、17、19区系第三勘测设计院用最小二乘法计算的，14、16、20区系第三勘测设计院用图解法计算的；4、5、6、7、8、9区系第四勘测设计院用戈达也夫图解法计算的，10、11、12、15、18区系交通部公路科学研究所用数理统计法计算的；

③ 表中4~12、15、18等11区的暴雨强度公式适用于 $t \leq 120$ 分钟的情况；

④ 暴雨分区区见铁路工程设计技术手册《站场及枢纽》352页图11-2-1全国暴雨分区图。