

铁路工程设计技术手册

给水排水

人民铁道出版社

铁 路 工 程 设 计 技 术 手 册

给 水 排 水

铁 道 部 第 四 设 计 院 主 编

人 民 铁 道 出 版 社

1 9 7 7 年 • 北 京

内 容 提 要

本书根据铁路给排水设计人员的工作需要,突出铁路给排水设计的特点,系统介绍铁路给水站分布的原则和用水要求,铁路污水的性质和处理方法,各种给排水构筑物的类型及其选择,给排水材料和机械设备的性能,净、软水处理设备的类型和有关设计计算,以及铁路沿线生活用水的设计。本书内容以工艺为主,附有设计示例并提供给排水管渠水力计算、常用管材及配件的规格和水泵的性能及有关尺寸等资料。

本书为铁路给排水设计人员的工具书,亦可供城镇、工矿企业给排水设计人员,施工和使用管理单位技术人员,以及大专院校给排水专业师生参考用。

铁路工程设计技术手册

给 水 排 水

铁道部第四设计院主编

人民铁道出版社出版

(北京市东单三条14号)

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民铁道出版社印刷厂印

开本: 787×1092 $\frac{1}{16}$ 印张: 31.75 字数: 1089千

1977年10月 第1版

1977年10月 第1版 第1次印刷

印数: 0001—7,000册

统一书号: 15043·6075 定价(科三): 3.20元

(限国内发行)

毛主席语录

阶级斗争是纲，其余都是目。

列宁为什么说对资产阶级专政，这个问题要搞清楚。这个问题不搞清楚，就会变修正主义。要使全国知道。

我们必须打破常规，尽量采用先进技术，在一个不太长的历史时期内，把我国建设成为一个社会主义的现代化的强国。

打破洋框框，走自己工业发展道路。

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

前 言

遵照毛主席“**要认真总结经验**”的伟大教导，为了多快好省地搞好铁路建设，适应国民经济发展的需要，根据铁道部的指示，对1962年出版的《铁路设计手册·给水排水》进行了改编，供铁路给水排水设计人员以及施工、管理单位技术人员使用参考。

本手册共分十六章，系铁道部第一、二、三、四设计院等单位共同编写，由铁道部第四设计院主编。其中：第二、十四章为第一设计院编写；第七、十章及十五章第一节为第二设计院编写；第八、九、十一、十二、十六章及十五章第二节为第三设计院编写；第一、三、四、五、六、十三章及第七章第十二节为第四设计院编写。在编写过程中，参加编写的人员曾先后到各有关单位进行调查研究、征求意见和收集资料，初稿完成后曾分发各铁路局、工程局、设计院征求意见，并于1975年一季度邀请有关专业人员参加讨论，经再次补充修改而后定稿。

由于我们参加编写人员的水平有限，经验不足，在编写内容中肯定存在不少缺点。此外，诸如黄土、地震地区的给排水设计，由于以往的经验尚有待深入研究总结，有关技术规范、规则尚在制订中，因此均未编入，有待将来补充或另行编写参考资料。

我们诚恳地希望读者对本手册提出批评和指正。

对于在编写中给予我们支持和帮助的各单位和有关同志，我们表示衷心的感谢。

铁路给水排水设计手册编写组

1976年7月

目 录

第一篇 给 水

第一章 给水站分布和用水要求 1	第二节 固定式取水构筑物54
第一节 给水站分布..... 1	一、固定式取水构筑物分类.....54
一、蒸汽机车牵引区段给水站分布..... 1	二、取水头部.....57
二、内燃、电力机车牵引区段给水站分布..... 2	三、进水管道路.....60
三、其他给水点..... 2	四、集水井.....60
第二节 用水要求..... 2	五、附属设备及设施.....61
一、用水量标准..... 2	第三节 移动式取水构筑物62
二、水质标准..... 5	一、取水构筑物型式.....62
三、水压要求..... 6	二、围船式取水.....62
四、水源卫生防护要求..... 6	第四节 山溪浅水河流取水67
第二章 地下水取水 7	一、水文特征.....67
第一节 取水构筑物位置及类型的选择..... 7	二、取水形式.....67
一、取水构筑物位置的选择..... 7	第四章 管网布置及计算69
二、取水构筑物类型及其适用条件..... 7	第一节 管网布置的原则.....69
第二节 渗透系数和影响半径的确定..... 8	第二节 秒流量的确定.....70
一、渗透系数..... 8	第三节 管径的确定.....76
二、影响半径..... 8	第四节 管道水头损失.....76
第三节 管井..... 9	第五节 环状管网的计算.....77
一、管井的出水量计算..... 9	第六节 管网计算示例.....77
二、管井的设计.....17	第五章 管道及附属设备80
第四节 大口井.....29	第一节 管材及管道接口.....80
一、大口井的型式.....29	一、管 材.....80
二、大口井的设计与计算.....29	二、管道接口.....80
三、辐射井的位置选择及平面布置.....35	第二节 管道敷设及穿越障碍物.....84
四、辐射井出水量计算.....36	一、管道敷设.....84
五、辐射井的构造.....39	二、管道穿越障碍物.....85
六、结合井出水量计算.....42	第三节 附属设备及构筑物.....87
七、结合井设计.....45	一、附属设备.....87
第五节 虹吸管集水.....45	二、附属构筑物.....96
一、虹吸管集水的适用条件和平面布置.....45	第四节 钢管防腐.....99
二、虹吸管设计.....45	第六章 给水机械与给水所99
三、排气设备的选择与计算.....46	第一节 给水机械选择原则.....99
四、集水井设计.....47	第二节 给水机械安装设计步骤.....100
第六节 水平集水管.....48	第三节 给水水泵种类.....100
一、水平集水管位置的选择与平面布置.....48	一、卧式离心泵.....100
二、水平集水管的出水量计算.....49	二、深井泵.....102
三、水平集水管的设计.....51	第四节 设备选择102
四、检查井和集水井设计.....52	一、水 泵.....102
五、应注意的几个问题.....52	二、动力机械.....103
第三章 地表水取水53	三、传动装置.....104
第一节 取水构筑物位置的选择.....53	四、水泵引水设备.....114
	五、起重设备.....115
	六、排水设备.....116

七、计量设备	116
第五节 给水所	119
一、位置的选择	119
二、机组布置	119
三、管道配置	119
四、房建及其他设施	121
五、给水所布置示例	122
第六节 给水所自动控制	124
一、给水所的自动化	124
二、给水所的远动化	127
第七节 计算示例	129
第七章 净水处理	131
第一节 一般规定	131
第二节 净水工艺	131
第三节 混 凝	133
一、混凝剂及助凝剂	133
二、投药量计算	133
三、投药方法与调制	135
四、投药设备	137
五、加药间及贮药间	138
第四节 混 合	139
第五节 反 应	141
一、悬浮反应加隔板反应池	141
二、旋流式反应池	142
三、涡流式反应池	142
第六节 沉 淀	144
一、沉淀池型式选择	144
二、平流式沉淀池	144
三、斜管(板)沉淀池	148
四、高浊度水预处理	152
第七节 澄 清	153
一、澄清池型式选择	153
二、水力加速澄清池	153
三、脉冲澄清池	159
四、悬浮澄清池	165
第八节 过 滤	169
一、重力式无阀滤池	169
二、压力式无阀滤池	177
三、虹吸滤池	180
四、压力滤池	182
五、一元化净水处理构筑物	182
第九节 消 毒	184
一、漂白粉消毒	184
二、液氯消毒	185
第十节 净水所设计	186
一、位置选择	186
二、净水所设计原则和布置要点	186
三、净水工艺流程的标高设计	186
四、净水所布置实例	187
第十一节 地下水除铁	188
一、设计原则	188
二、除铁工艺	188
第十二节 血吸虫地区给水设计	192

一、水源的选择	192
二、取水口位置选择	193
三、安全取水设施	193
四、个人防护	195
第八章 软水处理	195
第一节 一般规定	195
第二节 药剂软化	196
一、石灰软化法	196
二、石灰——苏打软化法	197
三、混合、反应设备	197
第三节 离子交换剂	198
一、种 类	198
二、离子交换树脂	198
第四节 离子树脂交换	201
一、阳离子交换	201
二、阴阳离子交换	206
第五节 固定床	207
一、类型及工艺流程	208
二、计算公式及参考数据	208
三、设备装置	210
四、逆流再生	213
五、工艺流程参考图式	214
第六节 移动床	217
一、类型及工艺流程	217
二、设计要点及计算	218
三、工艺流程参考图式	221
第七节 流动床	224
一、工艺流程	225
二、设计要点及计算	225
第八节 再生系统	227
一、再生剂的选择	227
二、再生剂的贮存、配制与输送	227
三、影响再生程度的主要因素	228
四、再生废液的利用	229
第九节 脱气塔	230
一、脱气塔构造	230
二、设计计算	230
三、设计、安装注意事项	231
第十节 软水所的布置	232
第十一节 软水处理工艺及设备的选择	235
一、工艺选择	235
二、设备选择	236
第十二节 软水设计示例	236
一、设计原始资料	236
二、设计及计算	236
第十三节 内燃机车冷却用水处理	242
一、水质对冷却系统的影响	242
二、处理方法	242
三、阴阳离子交换法冷却水处理	243
四、乳化防锈油法	244
第十四节 防 腐	244
一、橡胶衬里	244
二、涂料防腐	245

三、玻璃钢衬里	251
四、砖、板衬里	252
五、硫磺耐酸粘结剂及硫磺混凝土	253
六、水玻璃耐酸混凝土	253
第九章 水池与水塔	256
第一节 水池	256
一、水池的分类	256
二、水池容量的确定	257
三、水池的选用与选型	257
四、水池构造与要求	259
五、附属设备	260
六、预应力钢筋混凝土装配式圆形水池	261
七、钢丝网水泥装配式圆形水池	261
第二节 水塔	263
一、水塔的分类	263
二、水塔容量的确定	263
三、水塔的选用与选型	263
四、水塔的构造与有关要求	264
五、钢丝网水泥装配式水塔构造	266
第三节 标准图的选用	268
第十章 消防	268
第一节 一般规定	268
第二节 内燃机务段油库消防	269
一、空气泡沫消防	270
二、烟雾自动灭火装置	275
第十一章 铁路沿线生活用水	276
第一节 一般规定	276
第二节 取水设备的选择	277
一、浅层潜水取水设备	277

二、深层地下水取水设备	279
三、地表水取水设备	279
四、泉水取水设备	281
五、罐车运水	281
六、砂滤池及导水口	282
七、水泵	283
第十二章 多年冻土地区的给水设计	283
第一节 一般要求	283
第二节 加温器的设计	284
第三节 保温管道的设计	286
一、保温管道的类型及构造	286
二、保温管道的设计	288
三、保温管道的热力计算	289
第四节 非保温管道的设计	293
一、非保温管道的设计要点	293
二、非保温管道的热力计算	294
第五节 给水附属构筑物的设计	296
第十三章 水电段设计	297
第一节 水电段的设置及组织形式	297
一、水电段的设置	297
二、水电段的组织形式	297
第二节 水电段的定员及机修设备	298
一、水电段定员的确定	298
二、机修设备的配置	302
第三节 水电段的房屋及布置	303
一、水电段的总平面布置	303
二、段内房屋的工艺要求	304
三、段内房屋面积的参考数据	304
四、分段（领工区）的房屋	304
五、布置示例	304

第二篇 排水

第十四章 污水性质和处理	307
第一节 污水的水质和水量	307
一、货车洗刷所污水	307
二、洗罐站污水	307
三、电镀污水	307
四、内燃机务段作业污水	307
五、蒸汽机务段作业污水水质	308
第二节 污水的利用与处理	308
一、污水利用	308
二、污水处理	309
三、污水处理厂（场）	310
第三节 几种污水处理	311
一、酸碱污水处理	311
二、含酚污水处理	314
三、含铬污水处理	315
四、含油污水处理	318
五、医院污水消毒处理	319
第四节 处理构筑物	321
一、格栅	321
二、沉砂池	321

三、沉淀池	324
四、隔油池	325
五、表面加速曝气池	328
六、塔式生物滤池	331
七、生物转盘	332
八、化粪池	332
九、污泥干化场	333
第十五章 排水管渠及附属构筑物	335
第一节 排水管渠设计	335
一、一般规定	335
二、管渠水力计算	336
第二节 管材及附属构筑物	337
一、管材及接口	337
二、检查井	338
三、跌水井	338
四、水封井	339
五、排出口	339
第十六章 污水抽升站	340
第一节 污水抽升站位置选择	340
第二节 污水抽升站的设计	340

一、设计数据及有关要求	340
二、计算公式	341
第三节 铁路污水抽升站的类型	342

一、污水抽升站的分类	342
二、铁路采用的污水抽升站类型	342

附 录

附录一 常用给水管道水力计算表	344
附录二 常用排水管道水力计算表	367
附录三 常用排水渠道水力计算表	378
附录四 各种管渠局部阻力系数表	381
附录五 流速系数 C_n 值	385
附录六 常用管材及配件规格	386
附录七 常用水泵的性能及尺寸	393

附录八 常用柴油机及柴油发电机组 规格	491
附录九 常用汽油机规格	493
附录十 常用元素及化合物的原子量 (分子量)及当量	493
附录十一 常用的几种化合物水溶液 密度	495

第一篇 给 水

第一章 给水站分布和用水要求

第一节 给 水 站 分 布

一、蒸汽机车牵引区段给水站分布

(一) 一般规定

1. 给水站的分布应根据规定的机车类型、行车要求、线路情况、接轨点、水量、水质、城镇分布及近远期发展情况,并应结合战备要求全面考虑确定。

2. 新建或改建铁路的给水站分布,应保证以规定机型牵引满载货物列车隔站停车的情况下顺利通过,并结合客机上水需要设置。

3. 机车在给水站间的耗水量,应根据铁道部现行的《蒸汽机车牵引计算规程》计算确定,但不超过机车水柜容量的85%。

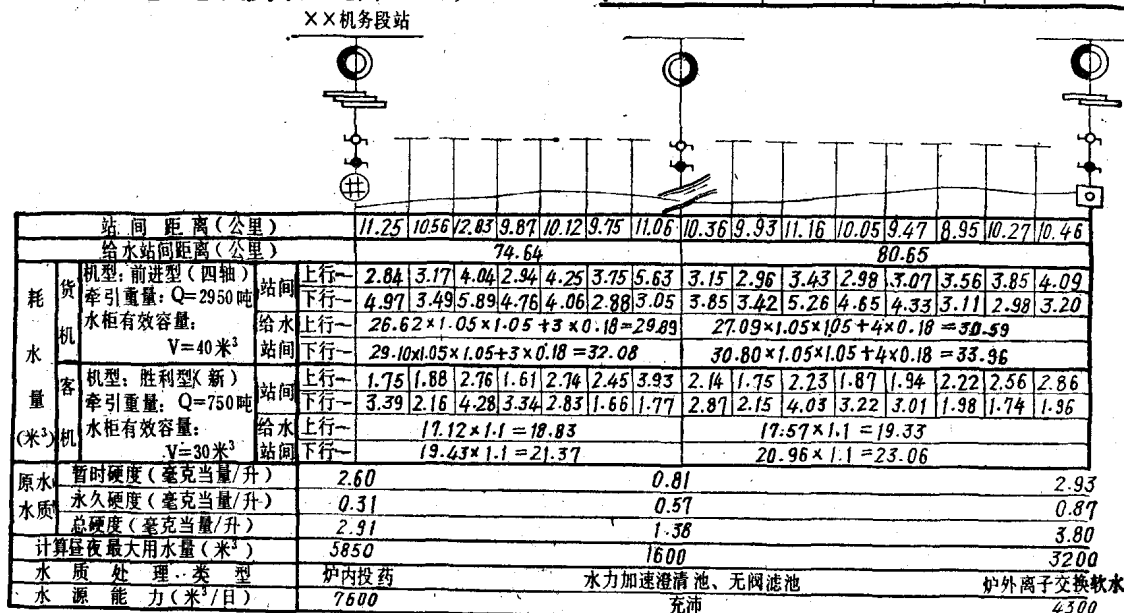
对于改建铁路的给水站分布,还应参考本段间实际查定的行车用水资料确定,并应充分利用原有的给水设备。

(二) 常用蒸汽机车水柜有效容量(见表1—1)

(三) 给水站分布示例(见图1—1)

常用蒸汽机车水柜容量 表1—1

型 号 名 称		水柜容量 (m³)		备 注
		有效容量	85%容量	
前进型 (QJ)	六轴	46 (50)	39.1 (42.5)	括号内数字为 6001号以上的 机车容量
	四轴	40	34	
人民型(RM)		35	29.75	
建设型(JS)		35	29.75	
胜利型 (SL)		30	25.5	为600 号以上 的机车容量
解放型 (JF)		30 (35)	25.5 (29.75)	括号内数字为 71~500 号机 车容量
JF ₆ 型		24	20.4	
FD型		44	37.4	



注:(1)本图冬季低温附加耗水及锅炉放水系数均按增加5%考虑;(2)直通货物列车区间隔站停车,每停一站按10分钟闭气单位耗水量计算。

图例: 机务段站 货机水鹤 大口井
 折返段站 客机水鹤 管井
 站房在左侧的给水站 河流

图1—1 给水站分布图

二、内燃、电力机车牵引区段 给水站分布

(一) 给水站应设在机务段、折返段所在地的车站上。供内燃机车冷却用水的设备应设在机务段内。

(二) 为满足旅客列车或装运牲畜、鱼苗等货物列车用水的需要，可在区间某站增设中间给水站。

第二节 用水要求

一、用水量标准

(一) 给水站的设计用水量应按下列各项用水计算确定。

1. 行车用水量：

(1) 蒸汽机车牵引区段的行车用水量，按铁道部现行的《蒸汽机车牵引计算规程》计算确定。

(2) 内燃机车牵引区段机车冷却用水量，可根据不同机型及冷却用水方式确定。

2. 生产用水量：

生产用水量标准见表1—2、3。此外蒸汽机务段、内燃机务段、货车车辆段、采石场和制冰厂等的生产用水量及秒流量可分别参照表1—4、5、6、7确定。

生产用水量标准 表1—2

用水类型	单位	用水量 (m³)
有火机车在机务段、折返段停留	次	3
蒸汽机车调机	台—昼夜	20~30
蒸汽机车洗炉及补水	台	30~50
机车洗刷	台	1.5
段内库线作业用水	条—昼夜	5
罐车洗刷	辆	3~7
车辆洗刷(客、货车)	辆	1.5
固定锅炉用水	立式	米³/时 0.03
	卧式	米³/时 0.04

蒸汽机车机务段各车间用水指标及管径

表1—4

车间名称	给 排 水 点	单 位	给 水 量		排水量	管 径 (mm)	
			m³/d	l/s		给 水	排 水
温水洗炉间	配水管、地漏子	每台机车	30	3.5		100	100
	洗炉池排水管						100
	蓄热器排水管						75
洗 修 库	给水栓 2~4 个 (每库)	每台机车	20	2.5		50	
	检查坑排水管	"			20		400

站。为满足旅客列车用水要求，一般当区段间距离超过150~200公里时，应增设中间给水站。

三、其他给水点

制冰厂、采石场、电力牵引变电所等应供给生产、生活用水。

铁路沿线车站、工区、桥隧守护人员驻地的生活用水也应因地制宜的解决。

续表1—2

用水类型	单 位	用水量 (m³)
机械冷却用水	内燃机 循环	马力—时 0.025
	直流	马力—时 0.080
	空气压缩机	马力—时 0.025
	蒸汽涡轮机	马力—时 0.050
旅客列车用水	列	10
汽车用水	辆—昼夜	0.4
站房旅客用水	中间站	座 2~10
	大 站	座 按人数及卫生设备计
水处理自耗水	处—昼夜	根据处理方法及产水量确定，一般按产水量的5%考虑

注：其他车间视具体情况确定。

生产作业车间人员用水标准 表1—3

用水类别	车 间 性 质	每人每班用水量 (l)	时变化系数
生活用水	热车间 (散热量大于20kcal/m²·h)	35	2.5
	冷车间	25	3.0
淋浴用水	不大脏污身体的车间	40	淋浴延时每班采用一小时
	非常脏污身体的车间	60	

注：厂区没有粪便污水管道时，每人每班的生活用水可降低为15升。

续表1—4

车间名称	给 排 水 点	单 位	给 水 量		排水量	管径(mm)	
			m ³ /d	l/s		给 水	排 水
架 修 库	给水栓 1~2 个 (每库)	每台机车	20	2.5		50	
	检查坑排水管						300
技术检查库 或中检棚	给水栓 2~4 个 (每库)	每台机车	20	2.5		50	
	检查坑排水管						300
机 械 间	给水栓、地漏子	个		0.2		19	50
制 动 间	给水栓、地漏子	”		0.2		19	50
试 验 间	给水栓、地漏子	”		0.2		19	50
	注水器试验装置	”		0.5		65	50
熔 焊 间	给水栓、地漏子	”		0.2		19	50
乙炔发生器间	给水栓、地漏子	”	1.0	0.2		25	50
	排污管				5		150
锻 工 间	给水栓、地漏子	”		0.2		19×2	50
	淬火油槽	”	0.5	0.5		25	19
热处理电镀间	给水栓、地漏子	”		0.2		19×2	50
	分解式胀圈弹簧设备	”		0.2		13×2	13×2
空 压 机 间	3米 ³ /分二台			0.2		32	50
	6米 ³ /分二台			0.2		38	50
	10米 ³ /分二台			0.3		50	100
挂 瓦 间	给水栓、地漏子	个		0.2		25	50
设备维修间	给水栓、地漏子	”		0.2		25	50
管 子 间	过热管冲洗机	”		0.2		25	75
	烟管试压机	”		0.2		25	50×2
	给水栓、地漏子	”		0.2		19	25
煮 洗 间	三轮对煮洗槽	”		1.0	15	50	50
	单轮对煮洗槽	”		0.5		25	150
	冲洗设备	”		1.0		25	100
工 具 间	给水栓、地漏子	”		0.2		19	100
锅炉附属品间	给水栓、地漏子	”		0.2		19	50
轮 轴 间	给水栓、地漏子	”		0.2		19	50
锅 炉 房	给水栓、排水管					50~75	100
化 验 室	给水栓、地漏子	个	2.0	0.2		13×2	50
软 水 剂 室	给水栓、地漏子	”		0.2		13×2	100
油脂发放室	给水栓、地漏子	”	5.0	0.2		13	50
煤 场、煤 台	洒水栓、地漏子	”	4.0	0.5		13	50
卸 煤 线	给水栓、地漏子	”		1.0		38	50
救援列车线	给水栓、地漏子	”		2.0		50	50
灰坑、检查坑	排水管						400
机械清灰坑	洒水栓			0.2		25	
放水设备	排水管						200
洗刷设备	给水栓					25	
机车整备线	洒水栓、地漏子		1.0	0.2		32	50
给 砂 间	给水栓或空压机					25	50

注：在寒冷地区，室外给水管径可适当加大，以防冻结。

内燃机车机务段各车间用水指标及管径

表1—5

车间名称	给 排 水 点	单位	给 水 量 (m ³ /d)	车间名称	给 排 水 点	单位	给 水 量 (m ³ /d)
软 水 制 备 间	离子交换用水	处	5.0	散热器清洗间	散热器清洗、流量 试验、泄漏试验	处	8.0
	再生及冲洗地面	”	1.0	乙炔发生器间	乙炔发生器	”	0.4
	软水制备自耗水	”	0.5	机车配件轮对 煮洗	煮洗槽更换水	”	31
内 燃 机 配 件 检 修 车 间	水泵试验台	”	3.0	电 镀 车 间	电镀清洗水	”	15
	气缸头试压	”	0.2				

续表1—5

车间名称	给 排 水 点	单位	给 水 量 (m³/d)	车间名称	给 排 水 点	单位	给 水 量 (m³/d)
蓄 电 池 车 间	给水栓	个	0.4	锅 炉 房	锅炉用水	”	13.0
	冲洗蓄电池外壳、 极板及木箱	”	8.1		软水制备间用水	”	3.0
热 处 理 车 间	高频率淬火间	处	2.9		其他用水	”	1.0
	电炉热处理间	”		空 压 间	冷却用水（二台）	”	29
锻 工 间	降温淬火用水	”	0.3	水 电 阻 试 验	试验池更换水	”	25
油 浸 干 燥 间	空气降温冷却循环用 水	”	0.2	柴油机试验间		”	13
车库内用水	喷漆前打磨、洗刷用 水	”	1.0	化 验 室		”	0.5
	冷却水加压泵试压	”	0.3				

货车车辆段各车间用水指标及管径

表1—6

车 间 名 称	给 排 水 点	单 位	给 水 量		排 水 量 m ³ /d	管 径 (mm)	
			m ³ /d	l/s		给 水	排 水
修 车 库	给 水 栓	个	1.2	0.4	1.2	25	150
	清水冲洗更换循环水池	处	12	0.8	12	100	150
转 向 架 间	碱水更换循环水池	”	29		29		200
	给水栓	个	0.7	0.5	0.7	19	50
配 件 加 修 间 (勾缓间)	配件煮洗槽	处	4.8	0.8	4.8	38	50
	除锈湿砂用水	”	1.0		0.65		50
	给水栓	个	1.26	0.7	1.26	25	50
锻 工 弹 簧 间	冷却水池更换循环水	处	0.5	0.4	0.5	38	38
	移动式水冷风机	”	0.3	0.02	0.3	13	38
	给 水 栓	个	0.1	0.4	0.1	13	50
制 动 间	软管风水压试验槽	台	0.1	0.3	0.1	19	19
木 工 间	圆锯机冷却	”	0.2	0.8	0.2	25	50
	给 水 栓	个	0.1	0.5	0.1	13	50
木 二 利 材 间	给 水 栓	”	0.1	0.5	0.1	13	50
空 压 机 间	循环水池补水	处	0.5			32	
	更换循环水池	”	13.6	1.0	13.6	100	200
乙 炔 发 生 器 间	乙炔发生器	个	1.32	0.3			
	电石渣沉淀池	处			1.2	38	50
	给 水 栓	个	0.2	0.2	0.2		50
挂 瓦 间	轴瓦煮洗槽	处	0.1		0.1	13	50
	给 水 栓	个	0.7	0.3	0.7	13	50
锅 炉 房	卧式块装锅炉	处	32		1.0		
	软水设备自耗水	”	3.2		3.2		150
	给 水 栓	个	0.7	0.3	0.7		
办 公 楼	化验室洗涤槽	处	0.7	0.1	0.7		
	医疗室给水栓	”	0.7	0.1	0.7		
油 线 间	油线间	”	3.2		3.2		
	油卷清洗槽	”	1.0	0.2	1.0		
金 属 利 材 间	给 水 栓	个	0.7		0.7		
库 外	棚车漏雨试验更换循环水池	处	13.6	1.0	13.6	100	200
	循环水池补水	”	1.0				
机 械 钳 工 间	给 水 栓	个	0.1	0.8	0.1	13	50
机 械 维 修 间	给 水 栓	”	0.1	0.8	0.1	13	50
汽 车 间	洗车水栓	”	0.9	0.25	0.9		50

采石场与制冰厂用水量

表1—7

用水地点	用水项目	规格	用水量 (考虑数据)		备注
			单位	数量	
采石场	风枪 (即凿岩机) 用水		米 ³ /支·班	0.4~0.5	应尽量考虑循环冷却
	电动空气压缩机用水	排气量 6米 ³ /分	米 ³ /台·班	10~15	
	”	排气量 10~20米 ³ /分	”	60	
	破碎机用水	250×400	”	20~30	包括破碎机、皮带运输机及滚 (震) 动筛
	”	400×600	”	30~50	
	”	600×900	”	50~80	
	高低滑坡站台				
制冰厂	每制一吨冰需用水量		m ³	2	

3. 生活用水量 (包括缺水地区提供附近居民的生活用水) :

(1) 居住区生活用水量标准见表1—8。

(2) 站区公共建筑物用水量标准见表1—9。

4. 绿化用水量:

应根据各地具体情况而定, 一般可按每平方米绿化面积浇水2升/昼夜考虑。

5. 消防用水量: 详见第十章消防规定。

6. 其他杂项用水及管道漏水: 可按以上用水量总和的5%计算。

站区公共建筑物用水量标准 表1—9

用水类别	单位	用水量 (升)
办公室	人—昼夜	10
单身宿舍、行车公寓	人—昼夜	50
食堂	人—昼夜	25
浴室	人—昼夜	80
诊疗站、保健室、冲洗式厕所	人—昼夜	25

居住区生活用水量标准 表1—8

卫生设备类型	分区	用水量变化情况		时变化系数
		最高日	平均日	
		(升/人一日)		
室内无给排水卫生设备, 从集中给水栓取水	甲	40~60 (50~70)	25~40 (35~50)	2.5~2.0
	乙	20~40 (30~50)	10~25 (20~35)	(3.0~2.5)
室内有给水栓, 无卫生设备	甲	60~90 (70~105)	40~70 (50~85)	2.0~1.8
	乙	45~65 (55~80)	30~45 (40~60)	(2.5~2.2)
室内有给排水卫生设备, 无淋浴设备	甲	95~130 (110~150)	65~100 (80~115)	1.8~1.5
	乙	90~125 (105~145)	60~95 (75~115)	(2.5~2.0)
室内有给排水卫生设备, 并有淋浴设备	甲	150~190 (160~200)	120~160 (130~170)	1.7~1.4
	乙	140~180 (150~190)	100~140 (110~150)	(2.0~1.7)
室内有给排水卫生设备、淋浴设备及集中热水供应	甲	190~220 (210~250)	150~190 (180~220)	1.5~1.3
	乙	180~210 (200~240)	140~180 (160~210)	(1.7~1.5)

注: (1) 甲区指广东、广西、福建、湖南、湖北、四川东南部及云南南部; 乙区指甲区以外的全国各地。

(2) 根据多年实践, 普遍反映供水量不足, 同时考虑到我国人民有规律的工作和生活, 用水时间较为集中。因此, 在新的用水量标准制定之前, 手册提出 () 内数据作为设计时参考。

二、水质标准

(一) 蒸汽机车锅炉用水水质标准应符合表1—10的要求。当超过此标准时, 应进行炉外软水处理。

蒸汽机车水质标准 表1—10

项 目	单 位	限 度
非碳酸盐硬度	毫克当量/升	0.9
总 硬 度	毫克当量/升	3.6
蒸 发 残 渣	毫克/升	300
悬 浮 物	毫克/升	600

(二) 内燃机车冷却用水, 如采用离子交换法或蒸馏法制备时, 其水质应符合表1—11的要求。如采用乳化防锈油时, 其水质不受此表限制。

内燃机车冷却水水质标准 表1—11

项 目	单 位	限 度
总 硬 度	毫克当量/升	0.05~0.2
PH 值		7~8
氯 根	毫克/升	≤10
悬 浮 物	毫克/升	≤8

注: 另投加重铬酸钾后, 水中CrO₃的浓度应为800~1000毫克/升。

生活饮用水水质标准 表1—12

项 目	标 准
色	色度不超过15度, 并不得呈现其他异色
浑 浊 度	不超过5度
臭 和 味	不得有异臭异味
肉眼可见物	不得含有
PH值	6.5~9.0
总 硬 度	不超过25度
铁	不超过0.3毫克/升
锰	不超过0.6毫克/升
铜	不超过1.0毫克/升
锌	不超过1.0毫克/升
挥 发 酚 类	不超过0.002毫克/升
阴离子合成洗涤剂	不超过0.3毫克/升
硝 酚 盐 氮	不超过10毫克/升
氟 化 物	不超过0.1毫克/升 适宜浓度0.5~1.0毫克/升
氰 化 物	不超过0.01毫克/升
砷	不超过0.02毫克/升
硒	不超过0.001毫克/升
汞	不超过0.001毫克/升
镉	不超过0.01毫克/升
铊(六价)	不超过0.05毫克/升
铅	不超过0.1毫克/升
细 菌 总 数	一毫升水中不超过100个
大 肠 菌 类	一升水中不超过3个
游 离 性 余 氯	在接触30分钟后应不低于0.3毫克/升, 集中式给水除出厂水应符合上述要求外, 管网末梢不低于0.05毫克/升。
放射性物质	由卫生部另订

注: (1)表中各项的检验方法, 以卫生部颁布的现行《生活饮用水水质检验方法》为准。

(2)表中未列入的其它有毒物质, 可由当地卫生主管部门根据需要制订地方暂行标准, 并报卫生部备案。

(3)采用加氯以外的消毒方法时, 供水单位应与卫生部门共同研究制订保证水质安全的指标。

(4)氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氯化物、硫酸盐、耗氧量等项目可作为一般污染指标, 各地可应用于水质的动态观察, 不作统一规定。本表中对硝酸盐氮的规定, 是按毒理学要求制订的。

(三) 生活饮用水水质标准:

生活饮用水的水质应符合国家有关规定标准。如限于条件, 不能达到要求时, 必须征得当地卫生部门的意见进行适当处理。国家规定的生活饮用水水质标准见表1—12。

三、水压要求

配水管网水压应不小于表1—13的规定。

配水管网水压 表1—13

用 水 地 点	自由水头(m)	备 注
水 鹤	6.0	从轨顶算起
机务段、车辆段	10.0	从轨顶算起
客车给水栓、牲畜给水栓	6.0	从轨顶算起
办公房屋 与住宅区	一 层	10.0 从地面算起
	二 层	12.0 从地面算起
	三层及以上	每层增加4.0 从二层算起
室外公用给水栓	3.0	从地面算起
消 火 栓	住 宅 区	7.0 从地面算起
	其 他	10.0 从地面算起

注: (1)供电段、发电所、牵引变电所、加冰所等处可按办公房屋水压设计。

(2)采石场水压应视采石场规划开采范围而定。

四、水源卫生防护要求

水源卫生防护应按照卫生部有关生活饮用水卫生的规定办理。

(一) 生活饮用水的水源, 必须设置卫生防护地带。

(二) 关于集中式给水水源卫生防护地带的范围和要求。

1. 地表水:

(1) 取水点周围半径不小于100米的水域——在此范围内不得停靠船只、游泳、捕捞和从事一切可能污染水源的活动。此范围应设有明显标志。

(2) 水厂生产区或单独设立的泵站、沉淀池和清水池外围不小于10米的范围——在此范围内不得设立生活居住区和修建禽畜饲养场、渗水厕所、渗水坑; 不得堆放垃圾、粪便和通过污水渠道。在此范围内应保持良好的卫生状况, 并充分绿化。

(3) 河流取水点上游1000米至下游100米的水域及其沿岸防护范围(注)——在此水域内不得排入工业废水和生活污水; 沿岸防护范围内, 不得堆放废碴。设置有害化学物品的仓库或堆栈, 设立装卸垃圾、粪便和有毒物品的码头; 沿岸农田不得使用污水灌溉及施用有持久性和剧毒的农药, 并不

得从事放牧。供生活饮用的专用水库和湖泊，视具体情况可将整个水库、湖泊及其沿岸列入此范围，并按上述要求执行。

注：受潮汐影响的河流取水点上下游的范围；湖泊、水库取水点两侧的范围；沿岸防护范围宽度均由供水单位会同卫生部门根据具体情况研究确定。

2. 地下水：

(1) 取水构筑物防护范围——具体范围根据水文地质条件，取水构筑物的形式和附近地区的卫生状况来确定。在此范围内应按地表水厂生产区要求执行。

(2) 水厂生产区——在此范围内应按地表水厂生产区要求执行。

(3) 单井或井群的影响半径范围——在此范围内不得使用污水灌溉和施用有持久性和剧毒的农药，不得修建渗水厕所、渗水坑和通过污水渠道，并不得从事破坏深层土层的活动。如含水层在水井影响半径内不露出地面或含水层与地表水没有互补关系时，可根据具体情况设置较小的防护范围。

岩溶地区地下水的水源卫生防护，应由当地卫生部门和有关单位根据具体情况研究确定。

(三) 分散式给水水源的卫生防护地带：

以地表水为水源时，取水口的卫生防护地带，可参照第(二)条的有关要求执行。以地下水为水源时，水井周围20~30米的范围内不得设置渗水厕所、渗水坑、粪坑、垃圾堆，并建立必要的卫生制度。

所、渗水坑、粪坑、垃圾堆，并建立必要的卫生制度。

(四) 新建的集中式给水和自备给水的建设单位，应根据第(二)条规定提出水源卫生防护地带具体范围、措施和完成期限，在取得卫生主管部门同意后，报请地方革命委员会批准公布，同时将防护地带界限和管理制度通知有关部门和单位遵守执行。

现有的集中式给水水源的卫生防护地带，由供水单位提出水源环境改造规划，在取得卫生主管部门同意后，经地方革命委员会批准，责成有关单位定期完成。

分散式给水水源，由当地卫生部门根据具体情况，提出卫生防护地带要求，由使用单位负责执行。

(五) 在地表水水源取水点上游1000米以外，排放的工业废水和生活污水，应符合《工业企业设计卫生标准》规定；医疗卫生机构含病原体的污水须经处理和严格消毒后方准排放。

为保护地下水源，严禁使用不符合饮用水水质标准的水直接人工回灌。工业废水和生活污水不得排入渗坑和渗井。

对水源卫生防护地带以外的周围地区，卫生部门和供水单位等应经常观察污水排放、污水灌田、传染病发病、事故污染等情况，如发现可能污染水源时，应报地方革命委员会，责成有关单位采取必要的措施，保护水源水质。

第二章 地下水取水

第一节 取水构筑物位置及类型的选择

一、取水构筑物位置的选择

地下水水源的选择应贯彻以农业为基础的方针，取水时应尽可能选用深层地下水，以减少与农业用水的干扰。取水构筑物的位置，应根据水文地质条件、战备、卫生要求等因素综合考虑确定。

(一) 取水构筑物的位置，应选择在水质良好，水量丰富的地段。

(二) 靠近车站范围主要配水点，但距最外股道和建筑物的安全距离，应根据工程地质条件和水源勘探抽水时对周围地基的影响确定，一般距站场最外股道应不少于50米。

(三) 远期有扩建发展的余地。

(四) 地下水位浅，且不被洪水淹没的地区。

(五) 在水源影响范围内，不应有坟墓、垃圾堆、生活污水、工业废水和渗水坑、渗水厕所等污染源。

(六) 远离泥炭田、沼泽地带以及含有大量铁、镁或其他盐类岩层、高矿化水等，不受污染且水质良好的强渗透地段。

(七) 应考虑防空要求，宜设置在易于掩蔽地

段，以减少或避免破坏及毒物污染。应尽量避免开强地震地区，和易引起破坏性的地带。

(八) 在已有的取水设备附近，选择新的取水设备或新建两个以上取水设备又需同时运转时，应考虑相互干扰和水源综合开发的要求，正确处理与工业、城镇、水利及农业用水的关系，以及与其他用水的矛盾，合理开发地下水。

(九) 水源地的地形，应是工程地质条件良好，适合于修建取水构筑物的地区。

(十) 施工、运营、维护方便。

二、取水构筑物类型及其适用条件

(一) 管井

1. 当含水层埋藏较深，一般在20米以下而含水层厚度又不小于5米，补给可靠，渗透系数较大，或含水层透水性能较弱，但厚度较大，采用大降落才能满足用水量要求时；

2. 当浅层水质不好或采用浅层水与农业用水干扰较大，必须采用深层地下水时；

3. 当含水层层数较多，必须集取多层地下水始能满足水量要求时。

(二) 大口井

1. 当含水层埋深一般在20米以内, 含水层厚度一般在5~10米, 补给可靠, 降落在3~5米即能满足水量要求时;

2. 与当地农业用水干扰不大时。

(三) 水平集水管

1. 当地下水埋深在5~8米, 含水层厚度在

2~6米以内, 采用大口井不经济或不能满足水量要求时;

2. 截取河流潜流时;

3. 当地表水过浅且水流常年较清, 或因冬季结冰, 直接取用地表水有困难, 需集取河流渗透水, 且河床稳定冲刷较小时。

第二节 渗透系数和影响半径的确定

一、渗透系数

渗透系数 K 值, 是反映含水层及地下水流渗透性能的参数, 对地下水取水构筑物出水量的计算影响较大, 应力求接近实际情况。 K 值的确定, 目前尚无精确的计算方法, 按已有各种方法求得的 K 值, 常不能反映实际情况。一般认为, 根据抽水试验资料, 按下列公式计算, 比较接近实际。

(一) 单孔抽水试验求渗透系数 K 值时, 可按下列经验公式计算:

1. 承压水

$$K = \frac{q}{M} \cdot 100 \quad (\text{米/日}) \quad (2-1)$$

2. 潜水

$$K = \frac{q}{H} \cdot 100 \quad (\text{米/日}) \quad (2-2)$$

(二) 利用一个观测孔作抽水试验求渗透系数 K 值时, 可按下列公式计算:

1. 承压水完整井

$$K = \frac{0.366Q}{M(S_0 - S_1)} \lg \frac{x_1}{r} \quad (\text{米/日}) \quad (2-3)$$

2. 潜水完整井

$$K = \frac{0.732Q}{(2H - S_0 - S_1)(S_0 - S_1)} \lg \frac{x_1}{r} \quad (\text{米/日}) \quad (2-4)$$

(三) 利用二个观测孔作抽水试验求渗透系数 K 值时, 可按下列公式计算:

1. 承压水完整井

$$K = \frac{0.366Q}{M(S_1 - S_2)} \lg \frac{x_2}{x_1} \quad (\text{米/日}) \quad (2-5)$$

2. 潜水完整井

$$K = \frac{0.732Q}{(2H - S_1 - S_2)(S_1 - S_2)} \lg \frac{x_2}{x_1} \quad (\text{米/日}) \quad (2-6)$$

式中: M ——承压水含水层厚度(米);

H ——潜水含水层厚度(米);

q ——单位涌水量(升/秒·米);

Q ——主孔出水量(米³/日);

S_0 ——主孔抽水水位降落(米);

S_1 、 S_2 ——观测孔抽水水位降落(米);

x_1 、 x_2 ——观测孔至主孔的距离(米);

r ——主孔半径(米)。

注: 上述公式为二维流系统, 计算所得的 K 值, 一般偏小, 但结合铁路用水情况仍可使用。

二、影响半径

影响半径 R 值, 对各种取水构筑物的出水量计算均有一定影响, 尤其对水平或集水构筑物的出水量计算最为显著, 应力求接近实际情况。影响半径 R 一般可按下述方法确定:

(一) 根据钻孔抽水试验资料进行计算时, 可采用下列公式:

1. 承压水

$$R(\lg R - \lg r) = R_0(\lg R_0 - \lg r_0) \frac{S}{S_0} \quad (\text{米}) \quad (2-7)$$

2. 潜水

$$\begin{aligned} R(\lg R - \lg r) \\ = R_0(\lg R_0 - \lg r_0) \frac{S(2H - S)}{S_0(2H - S_0)} \quad (\text{米}) \end{aligned} \quad (2-8)$$

式中: R ——设计影响半径(米);

r ——设计井的半径(米);

R_0 ——试验(或测定)所得的影响半径(米);

r_0 ——试验(或测定)井的半径(米);

S ——设计井的水位降落(米);

S_0 ——试验(或测定)井的实际水位降落(米);

H ——潜水含水层的厚度(米)。

(二) 根据单孔抽水资料, 按裘布依公式计算 R 值:

1. 承压水完整井

$$\lg R = 2.73 \frac{K \cdot M \cdot S}{Q} + \lg r \quad (\text{米}) \quad (2-9)$$

2. 潜水完整井

$$\lg R = 1.366 \frac{K(2H - S)S}{Q} + \lg r \quad (\text{米}) \quad (2-10)$$

式中: Q ——抽水时的涌水量(米³/秒);

K ——渗透系数(米/日);

M 和 H ——承压水和潜水含水层厚度(米);

S ——抽水时的水位降落(米);