

UDC

中华人民共和国行业标准

TB

TB 10010 — 2016
J 832 — 2016

P

铁路给水排水设计规范

Code for Design of Water Supply and Drainage for Railway

2016-11-30 发布

2017-03-01 实施

国 家 铁 路 局 发 布

中华人民共和国行业标准

铁路给水排水设计规范

Code for Design of Water Supply and Drainage for Railway

TB 10010—2016

J 832—2016

主编单位：中铁第四勘察设计院集团有限公司

铁道第三勘察设计院集团有限公司

批准部门：国家铁路局

施行日期：2017 年 3 月 1 日

中 国 铁 道 出 版 社

2 0 1 7 年 · 北 京

中华人民共和国行业标准
铁路给水排水设计规范
TB 10010—2016
J 832—2016

*

中国铁道出版社出版发行
(100054,北京市西城区右安门西街8号)
出版社网址:<http://www.tdpress.com>

中国铁道出版社印刷厂印

开本:850 mm×1 168 mm 1/32 印张:3.5 字数:86 千
2017年3月第1版 2017年3月第1次印刷

书 号:15113·4960 定价:20.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社发行部联系调换。

发行部电话:路(021)73174,市(010)51873174

国家铁路局关于发布铁道行业标准的公告

(工程建设标准 2016 年第 9 批)

国铁科法〔2016〕48 号

现公布《铁路工程设计防火规范》(TB 10063—2016)和《铁路给水排水设计规范》(TB 10010—2016)两项行业标准,自 2017 年 3 月 1 日起实施。《铁路工程设计防火规范》(TB 10063—2007)、《铁路给水排水设计规范》(TB 10010—2008)和《铁路污水处理工程设计规范》(TB 10079—2013)同时废止。

以上标准由中国铁道出版社出版发行。

国家铁路局

2016 年 11 月 30 日

前 言

本规范在《铁路给水排水设计规范》TB 10010—2008 的基础上,总结了近年来铁路给水排水工程的设计、施工和使用经验,吸纳了相关科研成果,贯彻了国家节约资源、节约能源、保护环境的要求,并广泛征求意见,经审查修订而成。

根据铁路行业标准体系构建要求,本次修订将《铁路污水处理工程设计规范》TB 10079—2013 整合纳入了本规范。

本规范共分 17 章,主要包括:总则,术语,基本规定,给水站与生活供水站(点),用水量、水质和水压,水源,给水泵站,输配水管道,贮配水构筑物,给水厂(所),排水管道及泵站,旅客列车地面卸污设施,生产污水处理,污水处理站,雨水利用,检测与控制,接口设计。

本规范修订的主要内容有:

1. “总则”章明确了真空站设计规模按远期设计的要求。
2. “术语”章增加了旅客运输用水、卸污线等术语。
3. “基本规定”章增加了消防给水系统设置要求,含铅、镉等第一类污染物的污水单独收集和处理要求,旅客列车给水、消防及地面卸污等设施建筑限界要求,以及给水排水工程自动控制系统设置等要求。
4. “给水站与生活供水站(点)”章修订了给水站的设置范围和要求,生活供水点增加了警务区、隧道消防点等设置要求。
5. “用水量、水质和水压”章修订了消防用水量计算要求,增加了污物箱冲洗用水水压要求。
6. “水源”章增加了水源井与高速铁路、无砟轨道线路的防护

距离及消防水源供水能力的要求。

7.“给水泵站”章修订了给水泵站的选址要求,增加了消防泵站设计要求。

8.“输配水管道”章修订了配水管网的管径、配水构筑物高度或水泵扬程计算及泵站吸水管铺设要求,增加了给水管道与卸污管道铺设距离要求,及线路间铺设旅客列车给水管道采用直埋时,管道与轨枕外缘的净距要求。

9.“贮配水构筑物”章增加了水塔和高位水池容积计算公式及消防水池的设置要求。

10.“排水管道及泵站”章增加了排水泵站及卸污单元井室的排水要求。

11.“旅客列车地面卸污设施”章删除了重力式卸污的相关内容,修订了固定式真空设备机组与最远卸污单元之间的真空卸污管道长度等要求。

12.“检测与控制”章增加了水下隧道、地下车站和封闭式路堑的排水泵站及消防泵站的控制内容及要求。

13. 增加了“雨水利用”和“接口设计”两章。

14. 删除了污水处理设施、污泥处理设施及生活污水中与国家标准基本相同的内容。

在执行本规范过程中,希望各单位结合工程实践,认真总结经验,积累资料。如发现需要修改和补充之处,请及时将意见和有关资料寄交中铁第四勘察设计院集团有限公司(湖北省武汉市武昌区和平大道745号,邮政编码:430063),并抄送中国铁路经济规划研究院(北京市海淀区北蜂窝路乙29号,邮政编码:100038),供今后修订时参考。

本规范由国家铁路局科技与法制司负责解释。

主编单位:中铁第四勘察设计院集团有限公司

铁道第三勘察设计院集团有限公司

主要起草人：蒋金辉、张汉英、柯 宁、陈为民、吴国华、王松林、史义雄、符 珍、张志斌。

主要审查人：赵月霞、陈 静、刘 燕、桑翠江、宋 珺、马 珂、陈 军、杨思博、黄焱歆、任建旭、尹江华、李绍平、李向东、刘 珣、吴正新、张广林、张 敏、田 杨、甘博捷、翟 炜、王吉生、陈 亮。

目 次

1	总 则	1
2	术 语	2
3	基本规定	4
4	给水站与生活供水站(点)	6
5	用水量、水质和水压	7
5.1	用 水 量	7
5.2	水 质	11
5.3	水 压	12
6	水 源	13
7	给水泵站	15
8	输配水管道	18
8.1	一般规定	18
8.2	管道铺设	20
8.3	附属设施	23
9	贮配水构筑物	24
10	给水厂(所)	26
11	排水管道及泵站	29
12	旅客列车地面卸污设施	33
12.1	一般规定	33
12.2	卸污能力计算	34
12.3	固定式真空卸污设施系统布置	34
12.4	真 空 站	35

12.5	卸污管道	37
12.6	卸污单元	37
13	生产污水处理	39
13.1	含油污水	39
13.2	洗刷污水	43
13.3	洗涤污水	45
13.4	高浓度粪便污水	46
13.5	其他污水	47
14	污水处理站	50
15	雨水利用	51
16	检测与控制	52
16.1	一般规定	52
16.2	检 测	52
16.3	控 制	53
16.4	计算机控制管理系统	53
17	接口设计	54
	本规范用词说明	55
	引用标准名录	56
	《铁路给水排水设计规范》条文说明	57

1 总 则

1.0.1 为统一铁路给水排水工程设计技术标准,使铁路给水排水工程设计符合安全可靠、先进成熟、绿色环保、经济适用的要求,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、改建铁路给水排水工程设计。

1.0.3 铁路给水排水工程设计应贯彻国家节约资源、节约能源和保护环境等政策,结合铁路站区布置、城市总体规划与给水、排水工程专项规划,合理选择供水方案和污水排放方案。改建给水排水工程宜利用既有给水排水建(构)筑物和设备。

1.0.4 铁路给水排水工程设计年度应分为近、远两期,近期为交付运营后第十年,远期为交付运营后第二十年。

下列给水排水构筑物的技术标准应按远期确定:

- 1 给水水源能力及其构筑物的规模。
- 2 水泵井、泵房和真空站的规模。
- 3 输水干管、水塔及高位水池。
- 4 给水厂(所)和污水处理站的场地。

1.0.5 铁路给水排水工程设计应采用成熟、安全、可靠的新技术、新工艺、新材料、新设备。

1.0.6 铁路给水排水工程构筑物设计使用年限应符合国家相关标准的规定;与铁路主体工程相关时,尚应满足铁路主体工程设计使用年限的要求。管道及专用设备的设计使用年限宜根据材质和产品更新周期经技术经济比较确定。

1.0.7 铁路给水排水工程设计除应符合本规范外,尚应符合国家现行相关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 旅客运输用水 water supply for passenger transport

由旅客列车专用给水设备供给至旅客列车车载水箱的用水。

2.0.2 给水站 water supply station

设有为运输、生产、生活、消防等供水的设备和配套建(构)筑物的处所。

2.0.3 旅客列车给水站 water supply station for passenger train

设有旅客列车专用给水设备,供给旅客运输用水的车站。

2.0.4 生活供水站 household water supply station

设有生活、消防给水设施,昼夜用水量小于 300 m³(不含消防用水)的车站。

2.0.5 生活供水点 household water supply point

设有生活、消防给水设施的铁路沿线工区、桥隧守护点、警务区、线路所、牵引变电所、隧道消防点等处所。

2.0.6 给水能力 water supply capacity

综合反映车站给水水源、水处理、输配水建(构)筑物及设备每日最大的供给水量的能力。

2.0.7 铁路给水厂(所) railway water supply plant (post)

专供铁路运输、生产、生活和消防用水的水处理厂(所)。

2.0.8 旅客列车给水设备 water supply equipment for passenger train

设置在车站线路之间或客车整备所及动车段(所)内,供旅客列车上水的装置。

2.0.9 水道标 location sign for water pipe

显示给水管道埋设地点的标志。

2.0.10 污水处理站 sewage treatment station

处理铁路运输、生产及生活污水的处所。

2.0.11 旅客列车卸污站 sewage discharge station for passenger train

设有旅客列车卸污装置及处理设施的处所。

2.0.12 旅客列车地面卸污设施 sewage discharge facilities for passenger train

接收和输送旅客列车集便器内污物的设备、管道、建(构)筑物及其附属设施的统称。

2.0.13 固定式真空卸污 fixed vacuum sewage discharge

设置在地面固定位置,由抽真空设施通过卸污管道将旅客列车集便器内污物抽吸至后续处理设施的卸污方式。

2.0.14 移动式卸污 movable sewage discharge

采用移动卸污车辆抽吸旅客列车集便器内的污物,并将其运送至后续处理设施的卸污方式。

2.0.15 真空站 vacuum station

用来产生真空并具有排污及控制功能的建(构)筑物及设备。

2.0.16 卸污线 track-side sewage discharge line

设置在铁路线路旁,由真空卸污管道和多个卸污单元组成,可对整列旅客列车进行卸污作业的设施。

2.0.17 卸污单元 sewage discharge unit

布置在卸污线上,能与旅客列车集便器卸污口连接,具有抽送污物功能且与卸污管道连接的固定装置。

3 基本规定

3.0.1 给水工程设计应根据用户对水质、水量、水压的要求,结合水源状况及地形条件等因素,经技术经济比选确定供水方式。

3.0.2 铁路给水站给水能力应满足运输、生产、生活、消防、浇洒道路和绿化等用水要求。

3.0.3 特大型、大型旅客车站消防给水系统可与生产、生活给水系统合并设置。其余站(点)及动车段(所)存车线消防给水系统宜与生产、生活给水系统分开设置。

3.0.4 排水工程设计方案应根据排水水质、水量、排出口位置、接纳水体功能要求和附近区域排水系统现状及规划,经技术经济比选后确定。

3.0.5 站、段(所)等污水排放应统一规划、合理布局,同一站区或地区的污水宜集中处理。污水处理工程应与主体工程同时设计。

3.0.6 污水宜排入城镇排水管网。无城镇排水管网或无条件排入城镇排水管网的地区,污水应经过处理,排水水质应符合国家和地方排放标准的规定。

3.0.7 含铅、镉等第一类污染物的污水必须单独收集和处理,排水水质应符合《污水综合排放标准》GB 8978 和地方相关标准的规定。

3.0.8 大型建筑屋面雨水及站、段(所)污水经收集、处理后可回用,回用水水质应符合《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920、《铁路回用水水质标准》TB/T 3007 等相关标准的规定。

3.0.9 污水处理站的污水消毒设施应根据污水性质、排放标准和

回用水水质要求确定。

3.0.10 给水、排水、卸污管道宜与站区综合管沟、排洪涵、交通涵统筹设置。线路间的管道可铺设在管沟内。

设置于站台上的给水、排水井盖宜与站台面铺装协调,排水井应安装防坠落装置。

3.0.11 旅客车站直饮水系统设计应符合《管道直饮水系统技术规程》CJJ 110 的规定。

3.0.12 动车段(所)和客车整备所内应设置旅客列车给水和地面卸污设施;车站正线与到发线之间不应设置旅客列车给水和地面卸污设施。

3.0.13 旅客列车给水、消防及地面卸污等设施严禁侵入铁路建筑限界。

3.0.14 给水、排水系统应设置计量装置。

3.0.15 水下隧道、地下车站及封闭式路堑等处的排水泵站,应符合一级负荷供电要求。

3.0.16 独立设置的水源井、贮配水构筑物、给水厂(所)、污水处理站、给水排水泵站、真空站等应设置高度不小于 2.5 m 的围墙,并应设置运输通道。

位于给水厂(所)、污水处理站内的主要生产建(构)筑物之间应设置巡检通道。有跌落危险的处所应设置安全护栏、防滑梯和安全标志等安全设施。

3.0.17 给水厂(所)、污水处理站、真空站内应设置照明、联络电话。给水厂(所)、污水处理站应配备必要的化验及检修设备。

3.0.18 水资源短缺地区宜利用雨水、苦咸水或海水作为水源。

3.0.19 给水排水工程设计应减少对周边环境和建(构)筑物的影响,并应有保证运营线路和施工安全的措施。

3.0.20 给水站的给水排水工程应采用自动控制系统,生活供水站(点)给水排水工程无人值守时,主要设施应按自动运行设计。水源井及主要贮配水构筑物宜设置视频监控装置。

4 给水站与生活供水站(点)

4.0.1 下列车站应按给水站设计:

- 1 区段站及以上的车站。
- 2 旅客列车给水的车站。
- 3 工业站、港湾站。
- 4 动车段(所)所在车站。
- 5 铁路物流中心。
- 6 昼夜用水量大于等于 300 m^3 (不含消防用水)的车站。

4.0.2 旅客列车给水站宜设在区段站、有客车列检作业或动车段(所)的车站、有始发终到及立折旅客列车的车站及其他较大的车站。旅客列车设计速度 200 km/h 及以下的铁路,旅客列车给水站间距离宜为 $250\text{ km}\sim 400\text{ km}$ 。

4.0.3 给水站以外的车站应按生活供水站设计;沿线工区、警务区、线路所、牵引变电所、桥隧守护点、隧道消防点等应按生活供水点设计。

5 用水量、水质和水压

5.1 用水量

5.1.1 旅客列车给水站的运输用水量应按公式(5.1.1)计算确定:

$$Q = 1.2 \cdot \sum_{i=1}^N (n_i \cdot q_i) \quad (5.1.1)$$

式中 Q ——旅客列车给水站运输总用水量(m^3/d);

N ——旅客列车总列数(列/d);

n_i ——旅客列车最大编组辆数(辆/列);

q_i ——旅客列车每辆车水箱容积($\text{m}^3/\text{辆}$)。

5.1.2 生产用水量应根据生产工艺、设备用水要求经计算确定;无资料时,可按表 5.1.2 的规定取值。

表 5.1.2 生产用水量

序号	用水种类		单位	用水量(m^3)	备 注
1	机车外皮洗刷		台	1.5~2.0	—
2	集便器污物箱冲洗		个	0.4~1.0	根据污物箱的容积确定
3	罐车洗刷	粘油	辆	5.0~10.0	—
		轻油	辆	1.0~2.0	—
4	车辆洗刷	客车外皮	辆	1.5~2.0	—
		客车台车	辆	1.5~2.0	—
		货车	辆	3.0~5.0	—
		客车空调滤网	辆	1.0	—
		客车车厢保洁	辆	0.5	—

续表 5.1.2

序号	用水种类	单位	用水量(m^3)	备 注
5	客、货车修理库	d	3.0~5.0	小于或等于 2 线库取小值,大于 2 线库取大值
6	煮洗池	处·次	20.0~30.0	第一次充满水,以后一季度或半年更换一次
7	滚动轴承清洗间	d	5.0~10.0	—
8	轮轴清洗间	d	10.0	—
9	转向架清洗间	d	20.0	—
10	电机清洗间	d	12.0	—
11	柴油机清洗间	d	15.0	—
12	制动间	d	3.5	—
13	蓄电池间	d	2.0~8.0	动车段(所)、客车段、客车整备所、机务段用大值,其他单位取小值
14	柴油机间	d	4.5	—
15	水阻试验	次	25.0	试验池换水
16	罐车修车库	d	30.0	—
17	中修库	d	10.0	—
18	小、辅修库	d	5.0~10.0	—
19	动车组检查、检修库	d	10.0~20.0	根据动车组检修流程确定
20	设备维修车间	d	1.0	—
21	配件加工修理间	d	5.0	—
22	车体配线间	d	3.5	—
23	空调机组检修间	d	2.0	—
24	冷却器热交换器间	d	8.0	—
25	电扇检修间	d	2.0	—
26	过滤器间	d	3.0	—

续表 5.1.2

序号	用水种类		单位	用水量(m ³)	备 注	
27	水冷型空气压缩机间		d	3.0	—	
28	冷却水制备间		d	4.0~6.0	—	
29	电机轮对间		d	1.5	—	
30	干砂间		d	2.0	—	
31	油脂发放间		d	1.5	—	
32	化验室		d	1.5	—	
33	燃油库		罐	5.0	油罐清洗,2~4 年一次	
34	机油库		罐	2.0	—	
35	喷漆库		台车	4.0	—	
36	汽车库		d	3.0~5.0	小于或等于 3 台位取 小值,大于 3 台位取 大值	
37	机车整备场		台位	0.5	—	
38	综合机具维修间		d	5.0	—	
39	大型维修机具清洗		台	2.0		
40	铁路 物流 中心	集装箱冲洗		标准箱·次	0.3~0.5	高压水冲洗
		流动机械冲洗		台·次	0.6~0.8	—
		汽车冲洗		台·次	0.6~0.8	—
41	洗衣房		kg·干衣	0.04~0.08	—	
42	机械 冷却 用水	内燃机	循环	kW·h	0.034	—
			直流	kW·h	0.068	—
		空气压缩机(排水式)		kW·h	0.034~0.045	容量小时,采用大值
43	锅炉 用水	蒸汽锅炉 4.0 t/h		台·d	57.0	—
		蒸汽锅炉 2.0 t/h		台·d	24.0	—
		蒸汽锅炉 1.0 t/h		台·d	20.0	—
		蒸汽锅炉 0.7 t/h		台·d	18.0	—

续表 5.1.2

序号	用水种类		单位	用水量(m^3)	备 注
43	锅炉用水	蒸汽锅炉 0.4 t/h 及以下	台·d	13.0	—
		热水锅炉 2.8 MW	台·d	37.0	—
		热水锅炉 1.4 MW	台·d	24.0	—
		热水锅炉 0.7 MW	台·d	20.0	—
44	采石场	风枪用水	支·班	0.4~0.5	—
		破碎机 250×400	台·班	20.0~30.0	包括皮带运输机及滚(振)动筛
		破碎机 400×600	台·班	30.0~50.0	
		破碎机 600×900	台·班	50.0~80.0	
45	煤台、煤场喷洒		$\text{m}^2 \cdot \text{次}$	0.002	—
46	散热器清洗间		处·d	8.0	—
47	动物饮水站	大动物	头·次	0.02	—
		小动物	头·次	0.004	—
		猪	头·次	0.01	—
48	净水设备自耗水		处·d	(5%~10%)·Q	Q 为产水量

5.1.3 生活用水量指标应符合表 5.1.3 和《室外给水设计规范》GB 50013、《建筑给水排水设计规范》GB 50015 的规定。

表 5.1.3 铁路生活用水量指标

序号	用水类别			单位	用水量指标	时变化系数
1	铁路旅客 车站站房	客货共 线铁路	生活用水量	L/(人·d)	15.0~20.0	3.0~2.0
			饮用水量	L/(人·d)	1.0~2.0	1.0
		高速、城 际铁路	生活用水量	L/(人·d)	3.0~4.0	3.0~2.5
			饮用水量	L/(人·d)	0.2~0.4	1.0
2	乘务员公寓			L/(床·d)	200.0~400.0	2.5~2.0
3	职工食堂			L/(人·d)	20.0~25.0	1.5~1.2
4	职工浴室			L/(人·d)	120.0~150.0	2.0~1.5

铁路旅客车站站房用水量可按公式(5.1.3)计算确定:

$$Q_z = \alpha \cdot H \cdot q_g \times 10^{-3} \quad (5.1.3)$$

式中 Q_z ——铁路旅客车站站房用水量(m^3/d);

α ——用水不均匀系数,高速、城际铁路旅客车站可取 1.0~2.0,客货共线铁路旅客车站可取 2.0~3.0;

H ——旅客最高聚集人数(人);

q_g ——铁路旅客车站站房生活用水量指标[$\text{L}/(\text{人} \cdot \text{d})$],见表 5.1.3。

5.1.4 消防用水量应根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974、《建筑设计防火规范》GB 50016 和《铁路工程设计防火规范》TB 10063 确定。

5.1.5 绿化用水量和浇洒道路用水量应符合《室外给水设计规范》GB 50013 的有关规定。

5.1.6 车站服务性行业用水量可按旅客运输、生产、生活、浇洒道路和绿化用水量总和的 8%~10% 计算。

5.1.7 管网漏失水量可按旅客运输、生产、生活、浇洒道路和绿化用水量总和的 10%~12% 计算。

5.1.8 基建、未预见水量可按旅客运输、生产、生活、浇洒道路、绿化用水量和管网漏失水量总和的 10%~15% 计算。

5.1.9 远期用水量可按年递增率 3%~5% 计算确定。

5.2 水质

5.2.1 生产用水水质应符合国家现行相关标准的规定。

5.2.2 旅客运输用水、生活用水水质应符合《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的有关规定。

5.2.3 直饮水水质应符合《饮用净水水质标准》CJ 94 的有关规定。

5.3 水 压

5.3.1 当按建筑层数确定管网最小服务水头时,水压应符合《室外给水设计规范》GB 50013 的有关规定。

5.3.2 铁路主要用水点最小服务水头应符合表 5.3.2 的规定。

表 5.3.2 铁路主要用水点最小服务水头

序号	用 水 点		最小服务水头(m)	备 注
1	室外公用给水栓		3.0	从地面算起
2	机务段、车辆段库线		10.0	从轨顶算起
3	牲畜给水栓		10.0	从轨顶算起
4	客车 给水栓	通过式旅客列车给水站	25.0	从轨顶算起
		线端式旅客列车给水站	25.0	从轨顶算起
		客车整备所(库)	20.0	从轨顶算起
		动车段(所)检查库	20.0	从轨顶算起
5	集便器污物箱冲洗水栓		25.0	从轨顶算起

5.3.3 消防水压应符合《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974、《建筑设计防火规范》GB 50016 和《铁路工程设计防火规范》TB 10063 的有关规定。

6 水 源

6.0.1 铁路给水水源宜采用城镇自来水。自建水源时应进行水资源勘察,并应按国家有关规定进行水资源论证。

6.0.2 水源地距站场最外线路中心线的距离应根据给水工程及站场远期发展规模、水文、水文地质、工程地质、卫生条件及长期取水对地层影响等因素综合确定,并应符合下列规定:

1 水源井严禁设置在距高速铁路、无砟轨道铁路线路路堤坡脚、路堑坡顶或铁路桥梁外侧起向外 200 m 范围内。

2 水源井距其他铁路站场最外线路中心线距离不宜小于 50 m。

6.0.3 采用地表水作为车站供水水源时,其设计枯水流量的年保证率应根据车站性质和用水重要性在 90%~97%之间选定。

6.0.4 地表水源的取水能力,给水站不应小于设计最大日用水量的 1.5 倍,生活供水站(点)不应小于设计最大日用水量的 1.3 倍。地下水源的产水量不应小于设计最大日用水量的 1.3 倍。

水源供水能力应同时满足消防水池补水量及补水时间的要求。

6.0.5 生活饮用水水源卫生防护应符合《生活饮用水水源水质标准》CJ 3020、《饮用水水源保护区划分技术规范》HJ/T 338 及相关标准的规定。

6.0.6 采用管井取水的给水站应设备用井,备用井的数量可按生产井数的 20% 确定,且不得少于一座,其产水能力不应小于运用井中能力最大的一座。

生活供水站(点)可不设备用井。

6.0.7 取水构筑物的防洪标准应与铁路站场主体工程的防洪标

准一致。设计枯水位的保证率应采用 90% ~ 98%。当缺乏水文资料时,可采用实际调查的最高洪水位、最枯水位或规划的最高水位、最低水位。

6.0.8 水源导水管或虹吸管的数量及管径应根据设计枯水位通过水力计算确定。给水站水源导水管或虹吸管不应少于两条,当一条管道发生故障时,其余管道应能通过全部流量。生活供水站(点)可设一条水源导水管或虹吸管。

7 给 水 泵 站

7.0.1 泵站的位置应根据铁路站区平面布置及给水系统布局,结合地形、地貌等因素确定。

7.0.2 泵站防洪标准应与铁路站场主体工程防洪标准一致,且不应低于洪水频率 1/50 的洪水位加 0.50 m。当泵站位于大江河、湖泊和水库岸边时,室外设计地面高程应加波浪高。

7.0.3 泵站布置应便于运营和管理,并应设置必要的附属房屋。

7.0.4 泵房应设一个可供最大设备出入的门。泵房布置应保证操作、维护和拆装机械方便,机组布置最小净距或通道宽度应符合表 7.0.4 的规定。

表 7.0.4 泵房机组布置最小净距或通道宽度

序号	布 置 情 况		最小净距或通道宽度(m)
1	相邻两水泵 机组基础间	电动机容量小于或等于 55 kW	1.0(当电动机容量小于 20 kW 时,可适当减小)
		电动机容量大于 55 kW	1.4
2	相邻两水泵机组突 出部位之间及机组 突出部位与墙壁之间	电动机容量小于或等于 55 kW	轴长加 0.25,且不得小 于 1.0
		电动机容量大于 55 kW	轴长加 0.25,且不得小 于 1.2
3	柴油发电机端头与墙壁间		1.0~1.5
4	检修通道		大于机组宽度 0.5,且不 小于 1.2
5	主要人行通道		1.5
6	变、配电柜前后通道		宽度应符合《铁路电力 设计规范》TB 10008 的有 关规定

注:当采用水泵井或水泵船时,机组间净距可根据情况适当减小。

7.0.5 泵房值班室应与水泵间相邻且隔开设置,隔墙上应设置隔音观察窗及隔音门。

7.0.6 泵房内的架空管道不得阻碍通道和跨越电气设备,其管底距地面的高度不得小于 2.0 m。

7.0.7 泵站内房屋最小净高应符合表 7.0.7 的规定。

表 7.0.7 泵站内房屋最小净高

序号	房 间 类 别		最小净高(m)
1	泵房	无起重设备	3.5
		有起重设备	4.0
2	柴油发电机房		4.0~4.5
3	管井泵房		4.5
4	贮药、消毒间		4.0
5	辅助房屋		3.2

注:最小净高指室内地面至梁底的距离。

7.0.8 给水机械应采用节能型产品。水泵型号及台数应根据供水量、水质和水压要求、贮配水构筑物容量、机械效能等因素综合确定,并应使水泵在高效区内工作。

同一管辖范围内的给水机械类型宜统一。

7.0.9 给水站的给水机械应设备用机组,备用机组的能力不应小于运用机组中最大的一台。

生活供水站(点)的给水机械可仅设运用机组,管辖范围内备用机组可按同一类型机械总数的 20% 配置,且不应少于一台,其能力不应小于运用机组中最大的一台。

7.0.10 给水机械每昼夜的工作时数,当采用三班制时不宜大于 20 h,采用二班制时不宜大于 14 h,采用一班制时不宜大于 7 h;生活供水站(点)宜采用一班制。

7.0.11 泵站建筑的采暖、通风、采光、防水、排水和安全防护设计应符合《泵站设计规范》GB 50265 及相关标准的规定。

7.0.12 泵站的减振降噪措施应符合《隔振设计规范》GB 50463、《声环境质量标准》GB 3096 和《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087 等的规定。

7.0.13 起重设备的起吊能力应根据最大吊件重量确定。当起重重量大于或等于 0.5 t 时,应采用电动起重设备。

7.0.14 泵站内出水管道上应设置计量装置。

7.0.15 气压给水和管网叠压供水设备选型应符合《建筑给水排水设计规范》GB 50015、《气压给水设计规范》CECS 76、《叠压供水技术规程》CECS 221 和《二次供水工程技术规程》CJJ 140 的有关规定。

7.0.16 消防泵站设计应符合《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的有关规定。

8 输配水管道

8.1 一般规定

8.1.1 旅客列车给水站及枢纽内机务段、动车段(所)所在地给水站的输水干管宜设置两条;当有贮水设施或其他供水措施时,也可设置一条。输水干管和连通管的管径及连通管数量应按输水干管任何一段发生故障时仍能通过每日最大设计水量的70%确定。

其他各站输水干管宜设置一条。

8.1.2 供旅客列车给水的给水干管应环状布置,每排支干管应按两端进水布置,并应在支干管上分别设置控制阀门和计量装置。

车站旅客列车给水支干管可采用管沟铺设,寒冷和严寒地区的管道应采取保温措施。

8.1.3 旅客列车给水站的给水设备能力除应满足旅客列车最大交会时同时给水的需要外,尚应符合下列规定:

1 通过式旅客列车给水站,每昼夜给水作业的旅客列车少于24列时,宜按一排旅客列车给水设备同时给水计算;每昼夜给水作业的旅客列车为24~59列时,应按两排旅客列车给水设备同时给水计算;每昼夜给水作业的旅客列车为60~107列时,应按三排旅客列车给水设备同时给水计算;每昼夜给水作业的旅客列车大于107列时,应按不少于四排旅客列车给水设备同时给水计算。

2 尽端式旅客列车给水站,每昼夜给水作业的旅客列车少于24列时,宜按一排旅客列车给水设备同时给水计算;每昼夜给水作业的旅客列车为24~70列时,应按两排旅客列车给水设备同时给水计算;每昼夜给水作业的旅客列车为71~100列时,应按三排

旅客列车给水设备同时给水计算;每昼夜给水作业的旅客列车大于 100 列时,应按不少于四排旅客列车给水设备同时给水计算。

3 客车整备库、整备线,动车段(所)检查库给水设备应按同时整备的旅客列车列数的 50%计算。

8.1.4 旅客列车到发线的一侧应设置旅客列车给水设备及井室,设备井室间距宜为 25 m,每排设备井室的数量不应小于旅客列车的最大编组辆数,并宜设置 1~2 座备用井室,备用井室不计入设计流量。

客车整备库、整备线给水设备井室间距宜为 25 m。

动车组给水的车站及段(所),旅客列车给水设备井室间距应根据动车组车型确定,并宜采用 20 m~25 m。

给水设备井室应与站场排水沟、线路间立柱、旅客列车地面卸污设施等统筹设计。

8.1.5 车站到发线旅客列车给水设备宜按一室双栓设置;客车整备库和整备线、动车段(所)检查库内的旅客列车给水设备宜按单栓设置。

旅客列车给水设备栓口直径应为 32 mm,给水软管管径不应小于 25 mm,长度不应大于 15 m。

8.1.6 旅客列车给水设备井室应有排水设施,并应防止污水倒灌。寒冷和严寒地区尚应有防冻措施。

8.1.7 旅客列车给水设备设计流量应符合下列规定:

1 通过式及尽端式旅客列车给水站的每座旅客列车给水设备栓口设计流量不应小于 2.5 L/s。当两线路间设置双栓同时给两列旅客列车给水时,其每个栓口设计流量不应小于 2.0 L/s,每座栓室总流量不应小于 4.0 L/s。

2 客车整备库和整备线、动车段(所)检查库的旅客列车给水设备栓口设计流量不应小于 1.5 L/s。

8.1.8 车站旅客列车给水可采用电动控制给水设备。

8.1.9 无旅客运输用水的车站,其配水管网的管径、配水构筑物

高度或水泵扬程应按全部生产、生活和消防用水的设计流量计算；有旅客运输用水的车站应按下列两种情况分别计算，并应取两者中较大值：

- 1 全部旅客运输、生产和生活用水的设计流量。
- 2 全部生产、生活、消防用水和 50%旅客运输用水的设计流量。

8.1.10 管道材质应根据管径、压力、外部荷载、管道铺设地段的地形、地质条件和安全性、耐久性、施工及维护便利性等要求经技术经济比较确定。

8.2 管道铺设

8.2.1 泵站吸水管铺设应符合下列规定：

1 每台水泵应有单独的吸水管，当多台水泵均单独从水池吸水有困难时，可采用单独从吸水总管上自灌吸水。

2 吸水管长度不宜大于 50 m，并应符合《室外给水设计规范》GB 50013 的有关规定。

3 吸水管布置应避免形成气囊，吸水口淹没深度应满足水泵运行要求。

8.2.2 管道不宜从咽喉区、区间正线穿越。必需穿越时，应符合下列规定：

1 管道不应直埋。

2 管道宜集中布置、垂直通过。

3 管道应设防护涵。防护涵应与主体工程同步实施，其断面尺寸应符合表 8.2.2 的规定。

表 8.2.2 防护涵断面尺寸(mm)

管道直径 DN	圆涵	矩形涵	
	内径 D	最小净宽 B	最小净高 h
$100 < DN \leq 300$	1 500	1 250	1 800
$300 < DN \leq 800$	2 000	1 500	1 800

4 防护涵两端埋设在路基外地面以下时,应在两端设置检查井,检查井外壁距路基坡脚不宜小于 5.0 m,并应有排水设施。

8.2.3 DN100 mm 以上管道穿越站场范围内线路时,宜设防护涵,其余管道可设防护套管。当设置防护套管时,管道接口应设于两条线路之间。

8.2.4 消防管道管顶最小埋设深度应在冰冻线以下 0.3 m,其余管道管顶最小埋设深度应在冰冻线以下 0.2 m;除岩石地层外,管顶覆土厚度不应小于 0.7 m。在确保管道不受外部荷载损坏时,覆土厚度可适当减小。

8.2.5 管道防护涵、防护套管埋深应符合下列规定:

1 城际铁路、客货共线铁路防护涵、防护套管外顶部距钢轨轨底的距离不宜小于 1.2 m,至路基面的距离不得小于 0.7 m。

2 高速铁路防护涵外顶部距钢轨轨底的距离不宜小于 1.5 m,至路基面的距离不应小于 0.7 m。

8.2.6 管道穿越河流时,宜利用桥梁进行架设。无条件时,可采用管桥或河底穿越等形式,并应符合下列规定:

1 采用管桥通过非通航河流时,管底宜高出洪水频率 1/100 的洪水位加 0.5 m。

2 干沟或浅水河流可从河底通过,管顶埋深应根据冲刷和土壤冻结条件确定,但不应小于 1.0 m。当河床冲刷严重时,应采取防护措施。

3 穿越通航河道河底的管道应避开锚地并宜设置两条。每条管道均应按最高日最高时流量设计。管顶高程应低于航道底设计高程 2.0 m。

4 穿越河底的管道宜采用钢管,并应采取防腐措施。在两端河岸上高出常年洪水位加 0.5 m 处,宜设置检查井。

8.2.7 给水管与其他管线及建(构)筑物的最小净距应符合表 8.2.7 的规定。

表 8.2.7 给水管与其他管线及建(构)筑物的最小净距

序号	名 称			水平净距(m)	垂直净距(m)
1	给水管			1.0	0.15
2	建筑物	DN≤200 mm		1.0	—
		DN>200 mm		3.0	—
3	污水、雨水排水管	DN≤200 mm		1.0	0.40
		DN>200 mm		1.5	
4	真空卸污管			1.0	0.15
5	燃气管	中低压	$P\leq 0.4\text{ MPa}$	0.5	0.15
		高压	$0.4\text{ MPa}<P\leq 0.8\text{ MPa}$	1.0	
			$0.8\text{ MPa}<P\leq 1.6\text{ MPa}$	1.5	
6	输油管、热力管			1.5	0.15
7	电力电缆			0.5	0.15
8	电信电缆			1.0	直埋 0.50, 管沟(块)0.15
9	乔木(中心)			1.5	—
10	灌木				
11	地上柱杆	通信照明(小于 10 kV)		0.5	—
		高压铁塔、接触网柱基础边		3.0	—
		声屏障基础边		1.0	—
12	道路侧石边缘			1.5	—
13	沟渠(基础底)			—	0.50
14	涵洞(基础底)			—	0.15
15	铁路区间线路路堤坡脚			5.0	—
16	铁路区间线路路堑坡顶			10.0	—

注:1 表中水平净距均指外壁净距,垂直净距指下面管道的外顶与上面管道基础底间净距。

2 表中未注明最小垂直净距的,应执行国家相关标准的有关规定。

3 给水管道与真空卸污管道同管沟布置时,管道净距可适当减小,但应满足运营维护的要求。

8.2.8 线路间铺设旅客列车给水管道采用直埋时,管道埋设位置与轨枕外缘的净距不应小于 0.5 m。

8.3 附属设施

8.3.1 压力管道应进行水锤分析,必要时应设置消除水锤的设施。起伏较大的管道应在每个隆起点设置排气阀,在低洼点应设置排泥阀。长距离输水管路尚应在长顺坡段每隔 800 m~1 000 m 设排气阀。

8.3.2 非满流重力输水管道在转折处、交接处、跌水处、管径与坡度改变处和直线管段每隔 200 m 左右均应设置检查井,并应根据需要设置通气管和排泥阀井。

满流重力式输水管道及压力管道每隔 500 m~1 000 m 应设置一处阀门及井室。

8.3.3 埋地管道转折处、无检查井的管网分支点及直线管段每隔 300 m~500 m 处应设置水道标,非金属管道应沿管道设置金属示踪线。

8.3.4 下列处所的承插式管道应设置支墩,并应根据管径、转弯角度、试压标准和接口摩擦力以及地基等因素对其进行受力检算。

- 1 管道垂直和水平方向转弯处、分叉处、端部堵头处。
- 2 铺设坡度大于 30°地段。
- 3 软土地基及填土地段。
- 4 工作压力大于或等于 0.50 MPa 地段。
- 5 管径大于或等于 400 mm 地段。
- 6 管道明铺地段。

8.3.5 管道可直接铺设在地基承载力符合要求且未经扰动的原状土地基上。地基为岩石或碎石土时,管底应铺设厚度不小于 200 mm 的砂垫层;当地基承载力达不到设计要求时,应对其进行处理。

8.3.6 配水管网中,独立核算的单位应设总水表,车间和各用水点应设分水表。

8.3.7 寒冷和严寒地区给水管道埋深不足时,应采取防冻保温措施。

9 贮配水构筑物

9.0.1 贮配水构筑物宜采用环保、高强、轻体材料与标准化构件。

9.0.2 贮配水构筑物必须有卫生与安全防护措施。

9.0.3 区段站及以上的给水站以及旅客列车给水站的清水池宜设两座。当设置一座时,应分为两格,每格应能单独工作和分别泄空。

9.0.4 水塔位置距站场最外线路中心线不宜小于 50 m,其造型应与车站主体建筑景观相协调。水塔和高位水池设置地点应靠近主要用水单位,并宜利用高地。水塔应设置照明、防雷装置和安全防护门。

9.0.5 二级泵站贮水池、调节水池的容积应根据供水水源能力、水处理方式、用水量、水泵能力等因素确定,且不宜小于最大一台水泵 2 h 的输水量。

9.0.6 给水站的贮水设施总有效容积应满足调节不均匀用水量及消防备用水量的要求,并应符合下列规定:

1 水塔和高位水池容积可按公式(9.0.6)计算确定:

$$V = Q_d \cdot k_d \cdot \beta \quad (9.0.6)$$

式中 V ——水塔和高位水池容积(m^3);

Q_d ——日用水量(m^3);

k_d ——日变化系数,宜采用 1.1~1.5;

β ——贮水系数,可按表 9.0.6 选取,高位水池容积可按表中较大系数选取。

表 9.0.6 贮水系数

最高日用水量(m^3) (不含消防用水量)	≤ 500	501~1 000	1 001~2 000	2 001~3 000	3 001~5 000
贮水系数	1/2~1/4	1/4~1/6	1/6~1/8	1/8~1/10	1/10

2 消防水池宜单独设置,其容积应根据同一时间内火灾次数、消防水源情况及最大一次火灾灭火用水量确定。

3 消防用水与其他用水共用的水池应采取确保消防用水量不作他用的技术措施。

4 水塔和高位水池的底部高程应根据水力计算确定,并应预留 2 m~3 m 富余水头。

9.0.7 生活供水站(点)的贮水设施容积不宜小于设计最高日用水量。贮水设施可采用水塔或高位水池,当有较高楼房且水头能够满足需要时,也可采用屋顶水箱供水。

9.0.8 水塔和清水池的溢水管和泄水管应有防倒流措施,并严禁直接接入雨水和污水管道系统。清水池的通气孔、检修孔应有安全和卫生防护措施。

10 给水厂(所)

10.0.1 日处理水量在 $3\,000\text{ m}^3$ 及以上时,应按给水厂设计,小于 $3\,000\text{ m}^3$ 时,应按给水所设计。

10.0.2 给水厂(所)选址应符合下列规定:

1 给水系统应统一规划,合理布局,符合铁路站区及城镇发展规划。

2 不受洪水威胁。

3 有较好的废水排除条件。

4 有良好的工程地质条件。

5 有良好的卫生环境,并便于设立防护地带。

6 少拆迁,不占或少占农田。

7 施工、运行和维护方便。

10.0.3 给水厂(所)构筑物布置应符合下列规定:

1 高程布置宜利用地形。

2 在满足各构筑物和管线施工要求前提下,给水厂(所)各构筑物应紧凑布置。

3 构筑物间连接管道应顺直。

4 构筑物与附属生产建筑物应结合生产工艺分别集中布置。

10.0.4 给水站的沉淀池、澄清池和滤池等水处理构筑物的数量或能够单独排空的分格数不宜少于 2 个,并按同时工作设计。生活供水站可设 1 个。

10.0.5 并联运行的水处理构筑物间配水应均匀。构筑物之间应根据工艺要求设置连通管或超越管。

10.0.6 贮药间和加药间应根据混凝剂或助凝剂性质采取相应的安全、防腐蚀措施。

10.0.7 加药间应与贮药间毗邻,并宜靠近投药点。计量和搬运设备可根据具体情况设置。

10.0.8 贮药间贮药量宜为 30 d~45 d 的用量。

10.0.9 给水厂(所)应根据处理工艺需要配备必要的水质检测、化验设备及检修设备。给水厂(所)值班室应设置通信设施。

10.0.10 给水厂(所)排水宜采用重力流排放,必要时可设排水泵站。

10.0.11 排泥水应进行处理,处理后的水质应符合国家和地方排放标准的规定。

10.0.12 附属建筑物面积应根据给水厂(所)规模、工艺流程和管理体制等因素确定。

10.0.13 给水厂(所)应根据需要设置滤料、管配件等堆放场地。

10.0.14 给水厂(所)内的化粪池与水处理构筑物的距离不应小于 10 m。

10.0.15 给水厂(所)内应设置通向各构筑物和生产房屋的道路。人行道路宽度宜为 1.5 m~2.0 m;车行道路宽度,单车道宜为 3.5 m~4.0 m,双车道宜为 6.0 m~7.0 m,车行道路的转弯半径不宜小于 6.0 m,并应有回车场地。消防通道设置应符合《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定。

10.0.16 生活饮用水必须消毒,消毒方式可采用氯、二氧化氯、臭氧及紫外线等。

10.0.17 消毒剂的设计投加量应通过试验或根据相似条件水厂运行经验确定,并应符合《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的规定。

10.0.18 氯或二氧化氯与水应充分混合接触,其有效接触时间不应小于 30 min。

10.0.19 采用液氯或次氯酸钠消毒应符合下列规定:

1 加氯机应采用自动投加方式,水射器应安装在加氯投加点处。

2 加氯机应具备指示瞬间投加量的流量仪表和防止水倒灌

氯瓶的措施。

3 氯库不应设置阳光直射氯瓶的窗户。氯库应设置单独外开的门,且不应设置与加氯间相通的门。

4 加氯间必须与其他工作间隔开,应设置直接通向外部并向外开启的门和固定观察窗。

5 加氯间和氯库应设置泄漏检测仪和报警设施,检测仪应设低、高检测极限,氯库应设置漏氯处理设施。

10.0.20 加氯间和氯库应设置在给水厂(所)最小频率风向的上风向。

10.0.21 采用二氧化氯消毒时,制备二氧化氯的氯酸钠、亚氯酸钠和盐酸、氯气等严禁相互接触,必须分别贮存在分类的库房内,贮放槽应设置隔离墙。盐酸库房内应设置酸泄漏收集槽。氯酸钠及亚氯酸钠库房室内应备有快速冲洗设施。

10.0.22 加氯间及其仓库、制备二氧化氯的设备间应设置每小时换气 8~12 次的通风设施。

氯库的通风系统应设置高位新鲜空气进口和低位室内空气排至室外高处的排放口。

制备二氧化氯的设备间应配备二氧化氯泄漏检测仪和报警设施及稀释泄漏溶液的快速水冲设施。设备间应与贮存库房毗邻。

10.0.23 加氯间及二氧化氯消毒间外部应设置防毒面具、抢救设施和工具箱。照明和通风设备应设置室外开关。

消毒设备与电控设备应隔开设置。

10.0.24 液氯贮存量可按最大日用量的 15 d 用量计算。二氧化氯原材料贮存量可按最大日用量的 10 d 用量计算。其他消毒剂的贮存量应根据运输和保存条件确定。

10.0.25 臭氧、紫外线等其他消毒设计应符合国家相关标准的规定。

11 排水管道及泵站

11.0.1 下列处所应设排水设施:

1 铁路物流中心、机务段、机务折返段、车辆段、客车技术整备所、客运段、动车段(所)、综合维修基地、大型养路机械段、给水厂(所)、污水处理站、洗罐站、货车洗刷所、采石场等。

2 室内有卫生设备的站房、办公楼和其他公共建筑物。

3 水塔、水池、检查坑、地道集水坑、旅客列车给水设备、牲畜给水栓、公用给水栓和卸污单元井室等。

11.0.2 排水管道宜按重力流设计。管道的平面位置、埋深应根据地形、道路、土质、地下水位、土壤冻结深度、既有和规划的地下工程设施、施工条件等因素综合确定。

11.0.3 排水管道及卸污管道不宜从咽喉区、区间正线穿越。必须穿越时,应符合下列规定:

1 管道宜集中布置、垂直通过。

2 压力管道应设防护涵,重力流管道宜设防护涵,防护涵应与主体工程同步实施。

3 排水管道穿越铁路站场范围内线路时,重力流管道应采用金属管或钢筋混凝土管; $DN100\text{ mm}$ 以上压力管道宜设防护涵,两端宜设检查井。卸污管道穿越铁路线路时可设防护套管。

11.0.4 穿越铁路的排水管道防护涵、防护套管的设置应符合本规范第 8.2.2 条和第 8.2.5 条的规定。

11.0.5 排水管道与其他地下管线、建(构)筑物的最小净距应符合表 11.0.5 的规定。

表 11.0.5 排水管道与其他地下管线、建(构)筑物的最小净距

序号	名 称			水平净距(m)	垂直净距(m)
1	给水管	$d\leq 200\text{ mm}$		1.0	0.40
		$d>200\text{ mm}$		1.5	
2	排水管			1.0	0.15
3	再生水管			0.5	0.40
4	燃 气 管	低压	$P\leq 0.05\text{ MPa}$	1.0	0.15
		中压	$0.05\text{ MPa}<P\leq 0.4\text{ MPa}$	1.2	
		高压	$0.4\text{ MPa}<P\leq 0.8\text{ MPa}$	1.5	
			$0.8\text{ MPa}<P\leq 1.6\text{ MPa}$	2.0	
5	热力管线			1.5	0.15
6	电力管线			0.5	0.50
7	电信管线			1.0	直埋 0.50, 管沟(块)0.15
8	乔木			1.5	—
9	地上 柱杆	通信照明(小于 10 kV)		0.5	—
		高压铁塔、 接触网柱基础边		1.5	—
		声屏障基础边		1.0	—
10	道路侧石边缘			1.5	—
11	油管			1.5	0.25
12	明渠基础底			—	0.50
13	涵洞基础底			—	0.15
14	铁路区间线路路堤坡脚			5.0	—
15	铁路区间线路路堑坡顶			5.0	—
16	建筑物	管道埋深小于等于 建筑物基础深度		≥ 2.5	—
		管道埋深大于 建筑物基础深度		计算确定, 且不应小于 3.0	—

注:1 表中水平净距均指外壁净距,垂直净距指下面管道的外顶与上面管道基础底间净距。

2 表中未注明最小垂直净距的,应执行国家相关标准的有关规定。

11.0.6 寒冷和严寒地区无保温措施的重力流管道,其管底可埋设在冰冻线以上 0.15 m 处,也可根据埋管处土壤性质、地面覆盖情况、埋管坡度及当地埋管经验适当浅埋。

11.0.7 旅客列车给水设备井室、卸污单元井室设专用排水管道时,其坡度为:管径 150 mm 时不应小于 1‰,管径 200 mm 时不应小于 0.5‰。

11.0.8 检查坑排水管道管径应根据排水特点、清理条件等因素确定,但不应小于 300 mm。

11.0.9 排水管道基础形式应根据管道材质、接口形式和地质条件、地面荷载、管径、管顶覆土厚度以及邻近构筑物的布置等因素确定,并应符合下列规定:

1 铺设在均质土中且地下水位低于管底,非车行道下的混凝土管道、钢筋混凝土管道等可采用素土基础。

2 铺设在岩石和碎石土中的混凝土管道、钢筋混凝土管道、塑料管道等,可采用砂垫层基础,其厚度不应小于 200 mm。

3 铺设在软土地基或不均匀沉降地段的管道,应对管道基础采取加固措施。

11.0.10 排水管道的接口形式应根据管材、地质条件、水质、管道重要程度、受力条件、施工条件等因素确定,下列情况应采用柔性接口:

1 管道穿越铁路时。

2 管道铺设在可能产生不均匀沉降地基及软土地基上。

3 管道铺设在经处理后被扰动地基上、新老回填土层交界处、沿管道纵向土质不均匀地基及软土地基上。

4 管道穿越粉砂、细砂层并在最高地下水位以下时。

5 管道铺设在地震设防烈度为 8 度及以上地区时。

11.0.11 检查坑及含有砂类等杂质的污水排出口外第一座检查井应设置沉泥槽,其深度不应小于 0.5 m。

11.0.12 隧道洞口雨水泵站排水能力应按不小于当地重现期为

50 年的暴雨强度计算,集流时间宜为 5 min~10 min。

11.0.13 水下隧道排水泵站的设置位置应根据隧道纵断面布置确定。排水能力应按消防最大排水量和结构渗水量之和计算确定,水泵扬水管不应少于两条。

11.0.14 水下隧道、地下车站及封闭式路堑排水泵站应设置备用泵。

12 旅客列车地面卸污设施

12.1 一般规定

12.1.1 旅客列车卸污站应设置旅客列车地面卸污设施。卸污站地面卸污设施的布设应根据旅客列车运输组织及车辆运用整备设施布局确定,卸污线的设置应满足旅客列车最大编组、整备时间或停站时间和日整备列车数量要求。

12.1.2 特大型旅客车站应在每座客运车场的上行和下行旅客列车到发线间各设置不少于 1 排地面卸污设施;大型旅客车站宜在每座客运车场的上行和下行旅客列车到发线间各设置不少于 1 排地面卸污设施。客车整备所和动车段(所)内应设置带冲洗水栓的卸污单元。

12.1.3 车站设置地面卸污设施时,卸污单元、真空卸污管道应与站场排水沟、线间立柱、旅客列车给水设备等进行综合布置。

客车整备所和动车段(所)库内的真空卸污管道可铺设在检修地沟内或与其他管线同沟铺设。

12.1.4 卸污单元的数量应根据旅客列车最大编组长度、旅客列车集便器污物箱分布和卸污单元服务半径计算确定。

12.1.5 旅客列车库内卸污宜采用固定式卸污方式;车站和库外卸污可采用固定式或移动式卸污方式。当采用移动式卸污方式时,卸污车数量应根据同时整备列车数量及卸污时间计算确定。采用固定式卸污的场所宜配置备用卸污车。

12.1.6 列车集便器污物箱冲洗用水应符合下列规定:

- 1 冲洗用水管道严禁与生活饮用水管道连接。
- 2 冲洗用水宜采用回用水,并应设置防止误接、误用的明显

标志。

3 冲洗用水水质应符合《铁路回用水水质标准》TB/T 3007 的规定。

12.2 卸污能力计算

12.2.1 旅客列车地面卸污设施的卸污能力应满足在规定时间内排除旅客列车污物箱内污物的要求。

12.2.2 段(所)、存车场同时卸污旅客列车列数可按公式(12.2.2)计算确定:

$$M = \text{CEILING}(N \cdot T_x / T_z, 1) \quad (12.2.2)$$

式中 M ——同时卸污旅客列车列数;

N ——卸污整备线数;

T_x ——列车卸污作业时间(min);

T_z ——列车总整备时间(min)。

12.2.3 地面卸污设施污水设计流量应按公式(12.2.3)计算确定:

$$Q_{ws} = \sum V_i / (60 \cdot k \cdot T_x) \quad (12.2.3)$$

式中 Q_{ws} ——污水设计流量(L/s);

$\sum V_i$ ——计算管道所对应的同时卸污列车集便器污物箱总有效容积(L);

k ——列车卸污作业时间折减系数, $0.5 \leq k < 1.0$ 。

12.3 固定式真空卸污设施系统布置

12.3.1 真空站宜布置在卸污系统的中间位置。

12.3.2 真空设备机组与最远卸污单元之间的真空卸污管道最大长度不宜大于 800 m。

12.3.3 卸污支管接入卸污干管时,支管末端应设置阀门。

12.3.4 卸污单元井室应与旅客列车给水设备井室分开设置,其净距不宜小于 2.0 m,并应设置明显标志。寒冷和严寒地区室外

卸污单元应有防冻措施。

12.4 真 空 站

12.4.1 真空站宜采用地下式或半地下式,其设计应符合下列规定:

1 真空站建(构)筑物面积、高度应符合设备布置、安装、操作和检修要求。

2 真空站应有设备运输通道和可供最大设备出入的门。当采用吊装时应设置起重设备。地下式真空站宜留有设备吊装孔。

3 真空站室内架空卸污管道、给水排水管道设置应符合本规范第 7.0.6 条的规定。

4 真空站内的真空泵、排污泵、凸轮泵应采用低噪声定型产品,减振降噪措施应符合本规范第 7.0.12 条的规定。

5 真空站设备间内的起重设备应符合本规范第 7.0.13 条的规定。

6 真空站值班室与机械设备间应隔开设置,隔墙上应设置隔音观察窗。

7 寒冷和严寒地区的真空站应有采暖和防冻措施。

12.4.2 固定式真空卸污系统设计真空度应为 50 kPa~70 kPa。

12.4.3 真空设备在系统设计最大真空度时的吸(排)气体的体积流量应为真空卸污系统污水设计流量的 5~7 倍。卸污系统内的压力从大气压降至设计最大真空度时,真空设备的吸(排)气时间不宜大于 10 min。

12.4.4 真空设备应设置备用机组,备用机组的能力应保证其中一台真空设备故障检修时,仍能满足固定式真空卸污系统真空度的要求。

12.4.5 采用真空泵与污水真空收集罐机组应符合下列规定:

1 真空卸污系统从设定的真空度下限恢复到上限,其真空泵抽气时间可按公式(12.4.5)计算确定,且不宜小于 2 min。

$$t = 0.0383 \left(\frac{V_0}{S} \right) \lg \left(\frac{P_i}{P_0} \right) \quad (12.4.5)$$

式中 t ——真空泵抽气时间(min);

V_0 ——真空区域总容积(L),包含真空罐和真空卸污管道;

S ——真空泵抽气速率(L/s);

P_i ——系统开始抽气时的绝对压强(kPa);

P_0 ——系统经过 t 时间抽气后的绝对压强(kPa)。

2 污水真空收集罐选择应符合下列要求:

- 1) 罐体应能够承受 0.095 MPa 的负压。
- 2) 罐体应设置检查孔、清洗孔和放空管,罐体内壁应做防腐处理。
- 3) 罐内最高液位不宜超过污水真空收集罐有效高度的 1/2;当超过最高液位时,罐体内液位计应能发出关闭真空泵的信号。
- 4) 接入污水真空收集罐的真空卸污管道,其管内底高程不应低于罐内设计最高液位。

3 排污泵设置应符合下列要求:

- 1) 排污泵应自灌工作,设计流量不宜小于卸污系统设计污水流量。
- 2) 排污泵扬程应满足真空卸污系统设定最大真空度的要求,并应核算水泵的有效气蚀余量。
- 3) 排污泵与真空罐之间的吸水管应安装阀门,并宜设置污物粉碎装置;扬水管应安装止回阀,并宜设置与真空罐相连的平衡管。
- 4) 排污泵启停应由液位计联动装置控制,每小时启动次数不应大于 12 次。
- 5) 排污泵压力排水管出口不应被淹没。

12.4.6 采用凸轮泵时,可在凸轮泵吸入口前设置污物粉碎装置。

12.4.7 真空站应设置真空度检测仪表和在线监测系统,监测系

统应包括真空泵、排污泵、凸轮泵故障报警,真空收集罐污水液位报警和真空度报警等功能。

12.4.8 真空站应有手动和自动运行控制功能。

12.4.9 真空站主要设备应预留信息化接口条件。

12.5 卸污管道

12.5.1 真空卸污管道材质应根据管内压力、外部荷载、工作环境、施工维护条件等确定,并宜采用粗糙系数小、耐腐蚀耐磨的管材。

12.5.2 真空卸污管道设计应符合下列规定:

1 真空卸污管道公称压力不得小于 1.0 MPa。当采用聚乙烯管时,应采用电热熔管件焊接连接。敷设在管廊内的卸污管道,应计算水温和环境温度变化时的管道纵向变形量,并应采用卡箍式固定支墩或支架。

2 真空卸污管道管径宜按表 12.5.2 采用。

表 12.5.2 真空卸污管道公称直径

污水设计流量 Q_{ws} (L/s)	$Q_{ws} \leq 5$	$5 < Q_{ws} \leq 8$	$8 < Q_{ws} \leq 13$	$13 < Q_{ws} \leq 28$	$28 < Q_{ws} \leq 50$	$50 < Q_{ws} \leq 90$
管道公称直径 De (mm)	100	125	150	200	250	300

3 真空卸污管道应坡向真空站,坡度宜为 2‰~5‰,并宜采用“锯齿状”布置。卸污管道提升管段 2.0 m 范围内不得接入支管。整个真空卸污管道提升段累计高度不宜大于 2.0 m。

4 真空卸污管道不应采用大于 45°的弯头,卸污管道支管与干管连接时应使用 45°斜三通专用管件和配件。

12.5.3 真空卸污管道设计总压力降不宜大于 50 kPa。

12.6 卸污单元

12.6.1 卸污单元软管服务半径宜为 10 m~13 m。卸污单元布置

间距应满足整备车型的要求;地面柜式卸污单元宜设置在没有检修车辆通行的通道上。

12.6.2 卸污单元接口和管径应与列车集便器污物箱排污口相匹配。

12.6.3 卸污单元冲洗水栓接口和管径应与列车集便器污物箱冲洗口相匹配。列车集便器污物箱冲洗水栓栓口设计流量不应小于 1.2 L/s。

13 生产污水处理

13.1 含油污水

13.1.1 既有机务段、机务折返段含油污水水质应根据实测资料确定,新建机务段、机务折返段含油污水水质可按表 13.1.1 确定。

表 13.1.1 新建机务段、机务折返段含油污水水质

污 染 物	机 务 段		机务折返段
	内燃机务段	电力机务段	
pH	6~10	6~9	7~9
悬浮物 SS(mg/L)	100~350	50~350	50~200
化学需氧量 COD _{Cr} (mg/L)	100~550	50~450	50~300
石油类(mg/L)	50~300	10~200	10~100

13.1.2 既有车辆段、客车整备所含油污水水质应根据实测资料确定,新建车辆段、客车整备所含油污水水质可按表 13.1.2 确定。

表 13.1.2 新建车辆段、客车整备所含油污水水质

污 染 物	车辆段	客车整备所
pH	6~10	6~9
悬浮物 SS(mg/L)	50~300	50~250
化学需氧量 COD _{Cr} (mg/L)	50~400	50~300
石油类(mg/L)	5~100	5~50

13.1.3 既有动车段(所)含油污水水质应根据实测资料确定,新建动车段(所)含油污水水质可按表 13.1.3 确定。

表 13.1.3 新建动车段(所)含油污水水质

污 染 物	含 量
pH	7~8
悬浮物 SS(mg/L)	30~150
化学需氧量 COD _{Cr} (mg/L)	150~420
石油类(mg/L)	6~60

13.1.4 既有油罐车洗罐站洗刷污水水质应根据实测资料确定,新建油罐车洗罐站洗刷污水水质可按表 13.1.4 确定。

表 13.1.4 新建油罐车洗罐站洗刷污水水质

污 染 物		含 量
pH		6~9
水温(℃)		40~50
悬浮物 SS(mg/L)		100~300
5 日生化需氧量 BOD ₅ (mg/L)		150~200
化学需氧量 COD _{Cr} (mg/L)		400~500
石油类	粘油(mg/L)	100~200
	轻油(mg/L)	1 000~2 000
挥发酚(mg/L)		0.5~1.5
硫化物(mg/L)		3~9

13.1.5 既有段(所)设计污水量应根据实测资料确定,新建段(所)设计污水量可按公式(13.1.5)计算确定:

$$Q=k \cdot \sum Q_i \quad (13.1.5)$$

式中 Q ——设计污水量(m^3/d);

Q_i ——各污染源车间的作业用水量(m^3/d);

k ——折减系数,可取 0.8~0.9。

13.1.6 既有油罐车洗罐站设计污水量应根据实测资料确定,新建油罐车洗罐站设计污水量可按公式(13.1.6)计算确定:

$$Q = k \cdot (a \cdot q_1 + b \cdot q_2) \quad (13.1.6)$$

式中 Q ——设计污水量(m^3/d);

a ——洗轻油罐车数(辆/d);

b ——洗粘油罐车数(辆/d);

q_1 ——每辆轻油罐车洗刷用水量,可取 $1.0 \text{ m}^3/\text{辆} \sim 2.0 \text{ m}^3/\text{辆}$;

q_2 ——每辆粘油罐车洗刷用水量,可取 $5.0 \text{ m}^3/\text{辆} \sim 10.0 \text{ m}^3/\text{辆}$;

k ——折减系数,可取 $0.8 \sim 0.9$ 。

13.1.7 机车、车辆零部件煮洗污水在进入含油污水处理系统前,应进行预处理。

13.1.8 内燃机务段含油污水处理工艺应符合下列规定:

1 内燃机务段含油污水要求达到《污水综合排放标准》GB 8978 规定的二级或三级排放标准时,可采用如图 13.1.8—1 所示工艺流程。

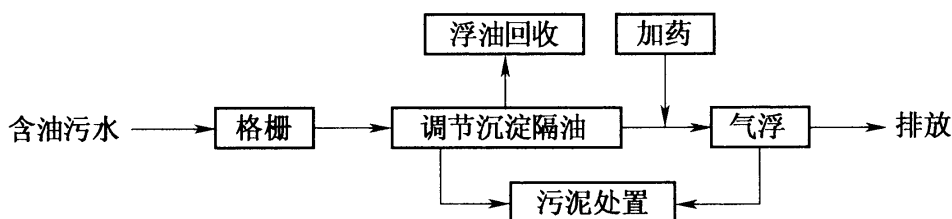


图 13.1.8—1 含油污水气浮处理工艺

2 内燃机务段含油污水要求达到《污水综合排放标准》GB 8978 规定的一级排放标准或《铁路回用水水质标准》TB/T 3007 规定的标准时,可采用如图 13.1.8—2、图 13.1.8—3 所示工艺流程。

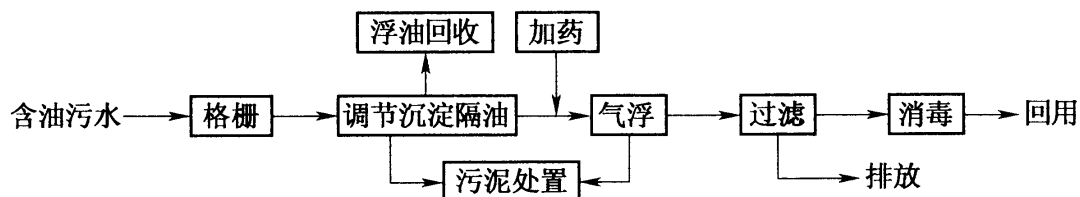


图 13.1.8—2 含油污水气浮—过滤处理工艺

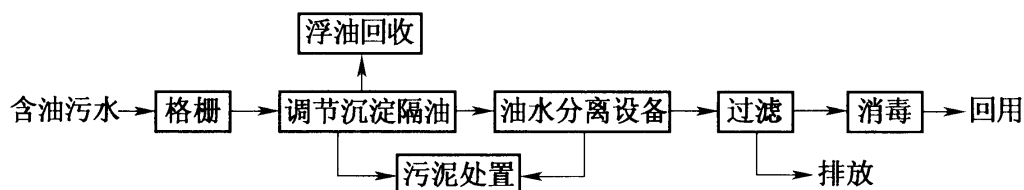


图 13.1.8—3 含油污水油水分离—过滤处理工艺

13.1.9 电力机务段、机务折返段、车辆段、客车整备所、动车段(所)含油污水处理工艺应符合下列规定:

1 电力机务段、机务折返段、车辆段、客车整备所、动车段(所)含油污水要求达到《污水综合排放标准》GB 8978 规定的二级或三级排放标准时,可采用如图 13.1.9 所示工艺流程。

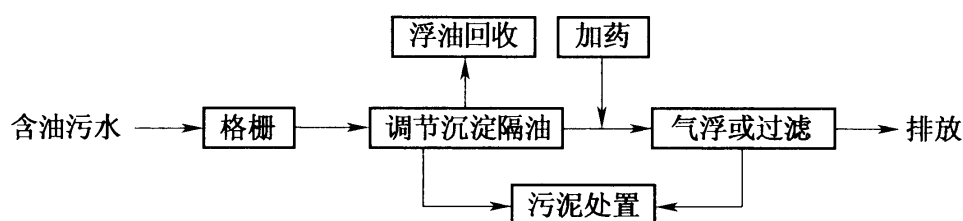


图 13.1.9 含油污水气浮或过滤处理工艺

2 电力机务段、机务折返段、车辆段、客车整备所、动车段(所)含油污水要求达到《污水综合排放标准》GB 8978 规定的一级排放标准或《铁路回用水水质标准》TB/T 3007 规定的标准时,可采用本规范第 13.1.8 条第 2 款处理工艺。

13.1.10 油罐车洗罐站洗刷含油污水处理工艺应符合下列规定:

1 油罐车洗罐站洗刷含油污水要求达到《污水综合排放标准》GB 8978 规定的二级或三级排放标准时,可采用本规范第 13.1.8 条第 1 款处理工艺。

2 油罐车洗罐站洗刷含油污水要求达到《污水综合排放标准》GB 8978 规定的一级排放标准或《铁路回用水水质标准》TB/T 3007 规定的标准时,可采用如图 13.1.10 所示工艺流程。

3 以洗刷轻油罐车为主的洗罐站洗刷污水在进入调节沉淀前应加破乳剂。

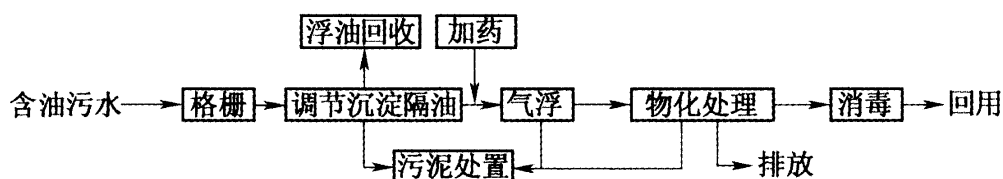


图 13.1.10 含油污水物化处理工艺

13.2 洗 刷 污 水

13.2.1 既有货车洗刷所洗刷污水水质应根据实测资料确定,新建货车洗刷所洗刷污水水质可按表 13.2.1 确定。

表 13.2.1 新建货车洗刷所洗刷污水水质

污 染 物	含 量		
	牲畜车为主	化工车为主	综 合
pH	6~10	6~10	6~10
悬浮物 SS(mg/L)	100~300	100~300	100~200
5 日生化需氧量 BOD ₅ (mg/L)	250~500	100~250	100~200
化学需氧量 COD _{Cr} (mg/L)	400~1 000	300~600	150~350
挥发酚(mg/L)	—	3~6	—
有机磷(mg/L)	—	1~4	—

13.2.2 既有段(所)客车、机车、动车组洗刷污水水质应根据实测资料确定,新建段(所)客车、机车、动车组洗刷污水水质可按表 13.2.2 确定。

表 13.2.2 新建段(所)客车、机车、动车组洗刷污水水质

污 染 物	含 量
pH	6~9
悬浮物 SS(mg/L)	40~350
化学需氧量 COD _{Cr} (mg/L)	150~420
石油类(mg/L)	2~30
阴离子表面活性剂 LAS(mg/L)	20~30

13.2.3 既有段(所)货车、客车、机车、动车组洗刷污水设计量应根据实测资料确定,新建段(所)货车、客车、机车、动车组洗刷污水设计量可按公式(13.2.3)计算确定:

$$Q = k \cdot n \cdot (Q_1 - Q_2) \quad (13.2.3)$$

式中 Q ——设计污水量(m^3/d);

n ——洗刷车辆数(辆/d);

Q_1 ——每辆车洗刷用水量;货车:洗化工车取 $3.0 \text{ m}^3/\text{辆} \sim 4.0 \text{ m}^3/\text{辆}$,洗牲畜车取 $4.0 \text{ m}^3/\text{辆} \sim 5.0 \text{ m}^3/\text{辆}$;客车、机车、动车组:机械洗刷取 $2.0 \text{ m}^3/\text{辆}$,人工洗刷取 $1.5 \text{ m}^3/\text{辆}$;

Q_2 ——循环水量($\text{m}^3/\text{辆}$),机械洗车循环水量可按用水量的50%计;

k ——折减系数,可取 $0.8 \sim 0.9$ 。

13.2.4 客车、机车、动车组洗刷污水处理后应循环使用,可采用如图13.2.4所示工艺流程。

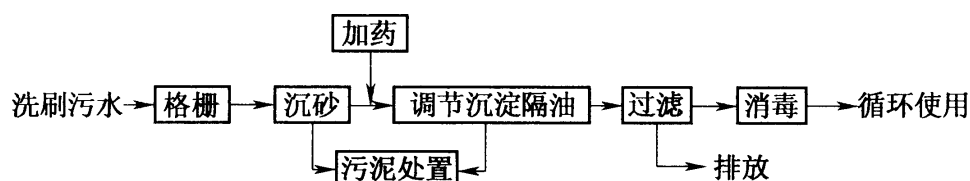


图 13.2.4 洗刷污水沉淀—过滤处理工艺

13.2.5 货车洗刷污水处理工艺应符合下列规定:

1 综合性或以洗刷化工车为主的货车洗刷污水要求达到《污水综合排放标准》GB 8978 规定的三级排放标准时,可采用如图13.2.5—1所示工艺流程。

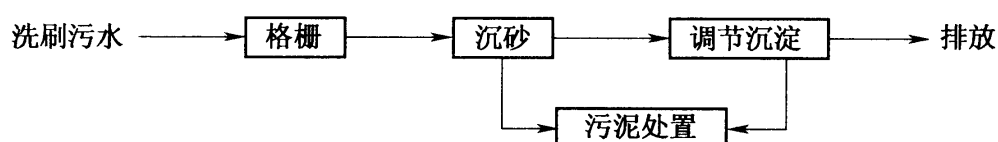


图 13.2.5—1 货车洗刷污水沉淀处理工艺

2 综合性或以洗刷化工车为主的货车洗刷污水要求达到《污水综合排放标准》GB 8978 规定的一级或二级排放标准时,可采用如图 13.2.5—2、图 13.2.5—3 所示工艺流程。

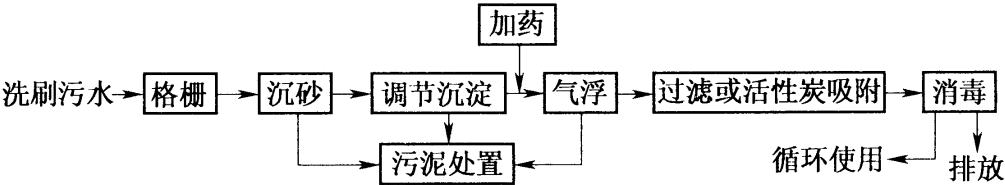


图 13.2.5—2 货车洗刷污水气浮—过滤处理工艺

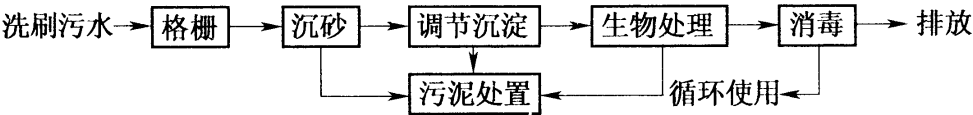


图 13.2.5—3 货车洗刷污水生物处理工艺

3 牲畜车洗刷污水要求达到《污水综合排放标准》GB 8978 规定的二级或三级排放标准时,可采用如图 13.2.5—4 所示工艺流程。

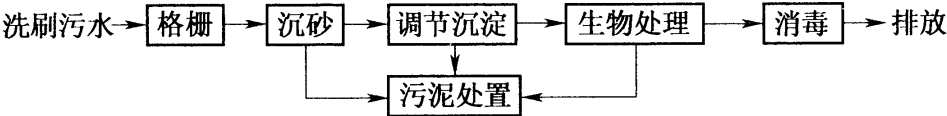


图 13.2.5—4 牲畜车洗刷污水处理工艺

13.3 洗 涤 污 水

13.3.1 既有客运洗衣房洗涤污水水质应根据实测资料确定,新建客运洗衣房洗涤污水水质可按表 13.3.1 确定。

表 13.3.1 新建客运洗衣房洗涤污水水质

污 染 物	含 量
pH	7~9
悬浮物 SS(mg/L)	40~110
化学需氧量 COD _{Cr} (mg/L)	80~350
阴离子表面活性剂 LAS(mg/L)	2~50

13.3.2 既有客运洗衣房设计污水量应根据实测资料确定,新建客运洗衣房设计污水量可按公式(13.3.2)计算确定:

$$Q = k \cdot n \cdot q \tag{13.3.2}$$

式中 Q ——设计污水量(m^3/d);
 n ——卧具干衣总重(kg/d);
 q ——卧具干衣单位用水量,可取 $0.04 \text{ m}^3/\text{kg} \sim 0.08 \text{ m}^3/\text{kg}$;
 k ——折减系数,可取 $0.7 \sim 0.9$ 。

13.3.3 客运洗衣房洗涤污水经处理后应作为回用水。

13.3.4 洗涤污水处理工艺应符合下列规定:

1 洗涤污水要求达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920 或《铁路回用水水质标准》TB/T 3007 规定的标准时,可采用如图 13.3.4—1 所示工艺流程。

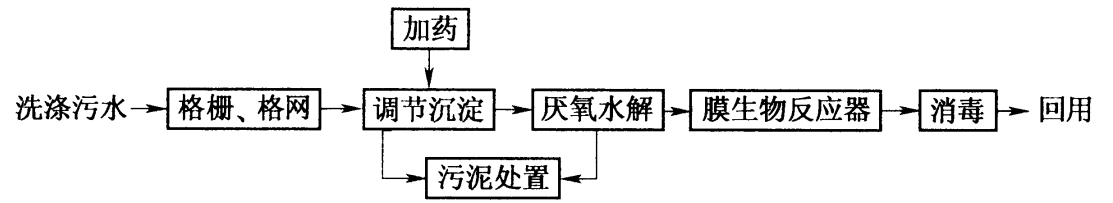


图 13.3.4—1 洗涤污水采用膜生物反应器处理工艺

2 洗衣房漂洗工序污水回用于洗涤工序时,可采用如图 13.3.4—2 所示工艺流程。

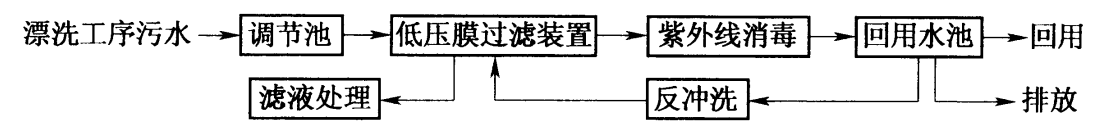


图 13.3.4—2 漂洗工序污水回用于洗涤工序处理工艺

13.4 高浓度粪便污水

13.4.1 既有车站、段(所)的高浓度粪便污水水质应根据实测资料确定,新建车站、段(所)的高浓度粪便污水水质可按表 13.4.1 确定。

表 13.4.1 新建车站、段(所)高浓度粪便污水水质

污 染 物	含 量
pH	7~9
悬浮物 SS(mg/L)	900~3 000
5 日生化需氧量 BOD ₅ (mg/L)	1 300~3 000
化学需氧量 COD _{Cr} (mg/L)	4 500~7 800
氨氮 NH ₄ ⁺ -N(mg/L)	1 700~3 300

13.4.2 既有车站、段(所)高浓度粪便污水设计量应根据实测资料确定,新建车站、段(所)高浓度粪便污水设计量可按本规范第 12.2.3 条确定。

13.4.3 高浓度粪便污水处理工艺应符合下列规定:

1 高浓度粪便污水排入城市排水系统时,可采用如图 13.4.3—1 所示工艺流程。

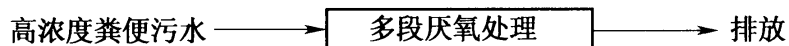


图 13.4.3—1 高浓度粪便污水多段厌氧处理工艺

2 高浓度粪便污水处理要求达到《污水综合排放标准》GB 8978 规定的二级排放标准时,可采用如图 13.4.3—2 所示工艺流程。

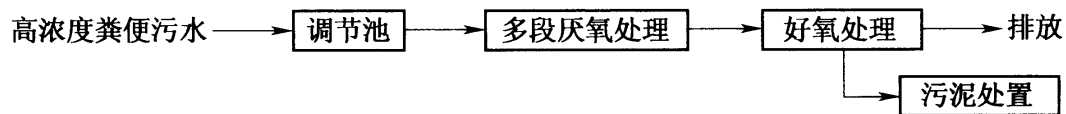


图 13.4.3—2 高浓度粪便污水多段厌氧好氧处理工艺

13.5 其他污水

13.5.1 酸性、碱性污水在汇入污水处理厂(站)前,应进行预处理。

13.5.2 酸性、碱性污水预处理宜利用酸性、碱性废液中和。无酸性或碱性废液可利用时,应采用投药中和或过滤中和。

13.5.3 机车整备场、卸油线、煤场、卸煤专用线等冲洗、降尘废水和初期雨水应收集处理,其处理工艺应根据污染物性质、污染程度、排放标准、回用等因素确定。

13.5.4 机车整备场、卸油线的调节(沉淀)池有效容积宜根据暴雨重现期 1.0 a~3.0 a、降雨历时 10 min~20 min 的降雨量和汇水面积计算确定。

煤场、卸煤专用线的调节(沉淀)池有效容积宜根据暴雨重现期 0.5 a~1.0 a、降雨历时 10 min~20 min 的降雨量和汇水面积计算确定。

13.5.5 调节(沉淀)池应设置雨水溢流通道。

13.5.6 施工生产废水水质应根据实测资料确定,无资料时可按表 13.5.6 确定。

表 13.5.6 施工生产废水水质

废水类型	pH	悬浮物 SS (mg/L)	化学需氧量 COD _{Cr} (mg/L)	石油类 (mg/L)
隧道施工废水	7~10	20~4 500	20~100	1.0~8.0
施工场地冲洗水	6~9	150~200	50~80	1.0~2.0
设备冷却水	6~9	10~15	10~20	0.5~1.0

13.5.7 施工生产废水要求达到《污水综合排放标准》GB 8978 规定的一级排放标准或《铁路回用水水质标准》TB/T 3007 规定的标准时,可采用如图 13.5.7 所示工艺流程。

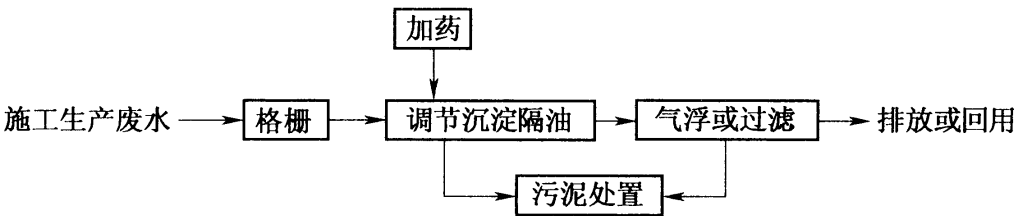


图 13.5.7 施工生产废水气浮或过滤处理工艺

13.5.8 施工生产废水要求达到《污水综合排放标准》GB 8978 规

定的二级或三级排放标准时,可采用如图 13.5.8 所示工艺流程。

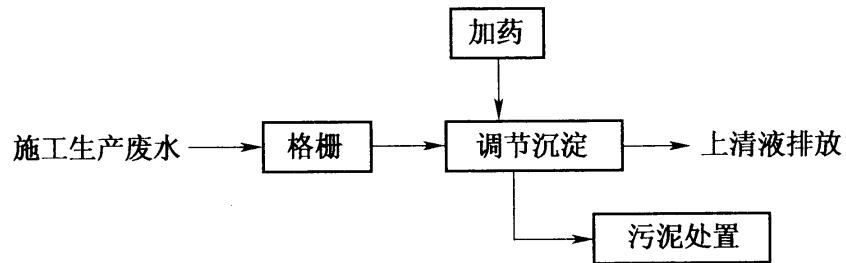


图 13.5.8 施工生产废水沉淀处理工艺

14 污水处理站

14.0.1 污水处理站选址应符合下列规定：

- 1 宜靠近主要污染源。
- 2 宜在夏季主导风向的下风侧。
- 3 便于污水排放和污泥处置。
- 4 有方便的交通运输和水电条件。
- 5 少拆迁,不占或少占农田。
- 6 设在城市水源保护区以外。

14.0.2 污水处理站总平面布置应根据站区平面布置、排水系统布局,结合地形、地貌等因素确定。

14.0.3 污水处理站处理构筑物的间距应符合国家相关标准的规定,并应满足施工及运行管理要求。

14.0.4 污水处理站宜利用地形进行高程设计。

14.0.5 污水处理构筑物应根据处理工艺需要设置超越管渠。

14.0.6 污水处理站通向各构筑物和附属建筑物的通道应符合本规范第 10.0.15 条的规定。

14.0.7 污水处理站应设置污水消毒设施。

14.0.8 污水处理站的贮药量宜为 30 d~45 d 的用量。

14.0.9 污水处理站的设计工作班制应根据处理工艺的要求确定。

14.0.10 污水处理站的给水管道严禁与再生水管道和污水处理装置直接连接。

14.0.11 污水处理站应设置照明、联络电话、给水及消防设施,并应配备必要的化验及检修设备。独立的污水处理站应设置必需的生活、卫生设施。

15 雨 水 利 用

15.0.1 水资源缺乏、水质性缺水、地下水位下降严重地区及内涝风险较大的站区,雨水宜综合利用。

15.0.2 雨水经收集、储存、处理后可作为冲洗、灌溉、绿化和景观等用水,也可经过自然或人工渗透设施补充地下水资源。

15.0.3 雨水收集利用系统应选择污染较轻的大型及以上车站站房、大型厂(库)房屋面以及场地等作为汇水面。

15.0.4 不同汇水面的雨水径流水质差异较大时,可分别收集和储存。

15.0.5 屋面、场地雨水进行收集利用时,初期雨水应弃流。

15.0.6 雨水综合利用应符合《室外排水设计规范》GB 50014、《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400 和地方相关标准的规定。

16 检测与控制

16.1 一般规定

16.1.1 给水排水工程设计应根据工程规模、工艺流程、运行管理等要求确定检测与控制的内容。

16.1.2 给水厂(所)、污水处理站、旅客列车给水及卸污设施、给水排水泵站、消防泵站应采用集中监控、终端控制的计算机控制管理系统,水下隧道、地下车站和封闭式路堑的排水泵站及消防泵站还应设置视频监控和报警等设施。

16.1.3 生活供水站(点)的给水设备宜按自动运行、远程监控设计。

16.1.4 自动化监控系统应设有标准化通信接口,并应具备联网条件。

16.2 检测

16.2.1 地下水取水应检测水源井水位、出水流量及压力。

16.2.2 地表水取水应检测水位、压力、流量,并可根据需要检测原水水质参数。

16.2.3 药剂投加系统应根据投加工艺和投加方式确定检测项目。

16.2.4 给水厂(所)应检测流量、浊度、pH 值、水温、液位、出厂水余氯等水质参数。

16.2.5 给水排水泵站应检测液位、压力、流量及电机工作参数。

16.2.6 贮水池、水塔、高位水箱应检测水位。

16.2.7 旅客列车给水站、动车段(所)及客车整备所的客车给水

管(网)宜检测流量、压力等参数。

16.2.8 污水处理站应根据国家或地方排放标准及环境保护要求设置监测仪表。

16.3 控 制

16.3.1 给水厂(所)集中监控系统宜按取水单元、投加单元、终级处理单元、送水单元、网运单元、中央控制单元设置。

16.3.2 污水处理站集中监控系统宜按设备控制单元和中央控制单元设置。

16.3.3 给水厂(所)主要生产工艺单元宜采用自动控制系统。

16.3.4 铁路站、段(所)给水、排水设备应具备自动和手动控制功能。给水值班室或车站控制室应设置显示设备运行、手动/自动、故障及液位等状态信息装置,并应预留上传和远程控制条件。

16.4 计算机控制管理系统

16.4.1 计算机控制管理系统应具有信息收集、处理、控制、管理和安全保护功能。

16.4.2 旅客列车给水站、给水厂(所)、污水处理站、卸污站及给水、排水泵站、消防泵站等应建立相应的数据库,并应预留数据通信接口。

16.4.3 计算机控制管理系统宜按设备层、控制层、管理层分层设计。操作系统应运行稳定,易于开发,界面简洁,操作方便。

17 接口设计

17.0.1 给水排水工程设计应提出给水排水设施平面布置、房屋面积与净高、室内地面高程、预留沟槽孔洞、工艺设备基础、起吊重量等资料及房屋采暖、通风、空气调节、给水排水等要求。

17.0.2 给水排水工程设计应提出设备用电负荷等级、负荷容量、接地及存车线给水、卸污作业室外照明等要求。

17.0.3 给水排水管道平行或穿越铁路铺设时,应提出管道的埋设位置、深度及管沟、防护涵、防护套管等设置要求。

17.0.4 给水排水工程设计应根据旅客列车给水站、给水厂(所)、污水处理站、卸污站及给水排水泵站等运行管理需要提出通信、信息化要求。

本规范用词说明

执行本规范条文时,对于要求严格程度的用词说明如下,以便在执行中区别对待。

(1)表示很严格,非这样做不可的用词:

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用词:

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用词:

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”。

引用标准名录

1. 《室外给水设计规范》 GB 50013
2. 《建筑给水排水设计规范》 GB 50015
3. 《生活饮用水卫生标准》 GB 5749
4. 《饮用净水水质标准》 CJ 94
5. 《管道直饮水系统技术规程》 CJJ 110
6. 《生活饮用水水源水质标准》 CJ 3020
7. 《饮用水水源保护区划分技术规范》 HJ/T 338
8. 《气压给水设计规范》 CECS 76
9. 《叠压供水技术规程》 CECS 221
10. 《二次供水工程技术规程》 CJJ 140
11. 《室外排水设计规范》 GB 50014
12. 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》 GB 50400
13. 《污水综合排放标准》 GB 8978
14. 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》 GB/T 18920
15. 《铁路回用水水质标准》 TB/T 3007
16. 《建筑设计防火规范》 GB 50016
17. 《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB 50974
18. 《铁路工程设计防火规范》 TB 10063
19. 《泵站设计规范》 GB 50265
20. 《隔振设计规范》 GB 50463
21. 《声环境质量标准》 GB 3096
22. 《工业企业噪声控制设计规范》 GB/T 50087
23. 《铁路电力设计规范》 TB 10008

《铁路给水排水设计规范》

条文说明

本条文说明系对重点条文的编制依据、存在的问题以及在执行中应注意的事项等予以说明,不具备与规范正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。为了减少篇幅,只列条文号,未抄录原文。

1.0.3 铁路给水排水工程是铁路基础设施的重要组成部分,也是城市基础设施的组成部分。因此,铁路给水排水工程设计应以铁路站区布置、城市总体规划和给水、排水工程专项规划为主要依据。其中,水源选择、给水厂(所)及污水处理站选址、泵站选址、输配水管线的径路等更与铁路站区布置及城市总体规划的要求紧密相关。因此,设计时需要根据相关规划要求,结合铁路站区布置及城市现状加以确定。此外,在选择供水方案及污水排放方案时要认真落实国家节能减排政策,严格执行《水法》、《环境保护法》、《土地管理法》、《水污染防治法》等各项法律法规,推行可持续发展战略。

改建给水排水工程时,对能满足使用功能要求的既有给水排水建(构)筑物和设备尽量加以利用,以节省工程投资。

1.0.4 铁路给水排水工程设计年度应与铁路工程设计年度保持一致,即近期为交付运营后第十年,远期为交付运营后第二十年。

由于取水构筑物如进水口、导水管、集水井、结合井、辐射井、渗渠等扩建困难,故应该按远期设计。另外,水泵井、泵房、真空站、水塔、高位水池、输水干管及给水厂(所)、污水处理站的场地

等也存在扩建困难问题,故本条规定按远期设计。

大口井、管井根据实际用水量增长的需要,分期增建新的大口井、管井,故可以按近期设计,预留远期井位;但要征得水资源管理部门及规划等部门同意,做好远期井位预留工作。

1.0.5 随着技术进步及科技创新的不断推进,在给水处理工程领域内研究人员提出了许多新的水质净化原理和方法,开发出许多新型水处理工艺及设备、新型管材等,并已在工程中得到广泛应用和验证。因此,在工程设计中需要不断总结生产实践经验和吸收科研成果,积极采用在国内普遍推广、节能环保、行之有效、有完整和可靠科学数据支撑的成熟、安全、可靠的技术,推广使用给水排水新技术、新工艺、新材料、新设备。

1.0.6 铁路给水排水工程构筑物的合理设计使用年限,主要参照现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068 所规定的设计使用年限执行。铁路工程给水排水构筑物在与铁路主体工程密切相关时,其设计使用年限应该与其协调一致。如给水排水管道穿越铁路时所设专用防护涵的合理设计使用年限应与铁路路基涵洞保持一致。

专用设备和管道的合理使用年限由于涉及到不同种类的设备和材质,其更新周期也不相同,所以难以作出统一规定。故本条要求对专用设备和管道等按产品使用年限,经技术经济比较确定。

1.0.7 提出了关于铁路给水排水工程设计时需要同时执行国家颁布的相关标准、规范的规定。在特殊地区进行铁路给水排水工程设计时,还须符合有关专门规范的规定。

3.0.1 供水方式的选择在铁路给水工程设计中具有全局意义。供水方式选择的合理与否将对整个铁路给水工程产生重大影响。铁路常用供水方式可以分为统一供水、分区供水、分质供水、分压供水、长距离输水及多种供水方式的组合等。因此,在选择供水方式时,应该根据铁路工程实际情况,结合铁路站区布置及城市规划、供水规模及水质要求等条件,从节约能源、节约资源等方面全

面考虑,通过多种可行方案的技术经济比较,选择最合理的供水方式。

3.0.2 给水站一般规模较大,重要性较高,其供水是否正常直接影响着铁路运输生产的安全及广大铁路职工的生活,同时也直接影响着铁路旅客运输服务质量。因此,本条规定给水站的给水设备能力应该满足运输、生产、生活、消防、浇洒道路和绿化等用水的要求。

生活供水站(点)无论是在重要性方面,还是在供水规模上都比给水站小,其用水需要根据用水人数、水源、地形等情况因地制宜解决。

3.0.3 特大型、大型旅客车站生产、生活用水量大于消防用水量,消防给水系统可以与生产、生活给水系统合并设置。生活供水站(点)的生产、生活用水量远小于消防用水量,消防用水与生产、生活用水共用给水系统时,会造成管网设置不合理,运营能耗增大。另外,动车段(所)存车线数量较多,消防管道内贮存的水长期不流动,会对供水水质产生影响,故本条规定:“其余站(点)及动车段(所)存车线消防给水系统宜与生产、生活给水系统分开设置”。

3.0.4 排水工程设计方案应该根据建设地点的区域排水系统现状及规划、排放污水的水质水量、排放口位置、接纳水体功能等具体情况,从技术、经济、资源等方面进行综合分析、论证,充分落实国家环境保护政策和可持续发展要求。

3.0.5 为保护环境、节约资源、降低工程造价和方便运营管理,同一站区或地区的污水有条件时应该集中处理,这也为处理后的污水回用创造了条件。

3.0.7 国家《污水综合排放标准》GB 8978—1996 中规定:“第一类污染物,不分行业和污水排放方式,也不分受纳水体的功能类别,一律在车间或车间处理设施排放口采样,其最高允许排放浓度必须达到本标准要求”。所以,本条规定含铅、镉等第一类污染物的污水必须单独进行收集和处理。

3.0.8 我国是水资源匮乏的国家,为缓解水资源紧张状况,实现污水资源化,国家和各个行业及地方均编制了有关回用水的标准。铁路站、段(所)等大型建筑屋面的雨水汇水量较大,相对地面雨水来说比较干净,也较容易处理。根据国家节水政策要求,本条提出了大型建筑屋面雨水及站、段(所)污水经收集、处理后回用的要求。

3.0.10 铺设在站台及铁路线路间的给水、排水、卸污管道,维护检修时其对车站及列车通行影响较大。为方便运营维护管理,条件允许时,给水、排水、卸污管道可以铺设在站区设置的综合管沟或站场排水沟内。给水、排水、卸污管道也可以与站区通信、电力电缆或其他线缆统一考虑设置综合管沟。穿越铁路的给水、排水、卸污管道尽量集中并利用既有涵洞穿越,对于新建铁路工程中的给水、排水、卸污管道,要尽量利用新设排洪涵或交通涵穿越,以减少穿越铁路的次数,降低工程造价。

为便于维护、检修,增加了“线路间的管道可铺设在管沟内”的要求。

设置于站台上的给水、排水井盖选用需要与站台面铺装相协调。另外,站台上旅客流量较大,为避免在检查井盖损坏或缺失时发生行人坠入检查井的事故,本条规定站台上设置的排水检查井要安装防坠落装置。

3.0.11 为了提高铁路运输服务水平,创造优越的候车条件,提高饮用水水质标准,保证旅客饮用水卫生安全,本条提出了设置直饮水系统的设计要求。

3.0.12 随着高速铁路、城际铁路的快速发展,动车组的开行总量不断增加,根据动车组的修程要求,动车组的给水及卸污作业一般都在段(所)内完成;随着旅客列车设计时速 200 km 及以下的车体开放式卫生间改造为封闭式卫生间,此类列车也需要同时设计地面卸污设施。因此,本条提出了动车段(所)、客车整备所内设置旅客列车给水和地面卸污设施的要求。

此外,为满足部分立折车及跨线车补水及卸污作业要求,部分车站在到发线间设置了旅客列车给水和地面卸污设施,如新建武汉站、北京南站、郑州东站、合肥南站等车站在动车段(所)内及车站到发线均设置了旅客列车给水及地面卸污设施。

在车站正线与到发线之间设置旅客列车给水和地面卸污设施,不但影响作业人员安全,也会影响列车运行安全,故本条规定:“在正线与到发线之间不应设置旅客列车给水和地面卸污设施。”

3.0.15 给水厂(所)、污水处理站、旅客列车卸污站、给水排水泵站是保障铁路运输生产的重要组成部分,需要二级负荷供电。水下隧道、地下车站及封闭式路堑等处的排水泵站涉及运输安全,一旦出现停电,可能引发重大行车安全事故或对铁路行车安全造成重大影响,对供电可靠性要求很高,故对水下隧道、地下车站及封闭式路堑等处的排水泵站的供电提出了需要满足一级负荷的供电要求。

3.0.16 独立设置的水源井、贮配水构筑物、给水厂(所)、污水处理站、给水排水泵站、真空站设置围墙及与外界连接的运输通道,其主要目的是保证安全生产和材料、设备的运输。

位于给水厂(所)、污水处理站内的主要生产建(构)筑物之间的巡检通道是指工作人员日常巡视检查的人行通道。

3.0.19 铁路给水排水工程设计时需要考虑减少对周边环境和建(构)筑物的影响,避免与邻近工程、重点工程等的相互干扰。此外,在进行改建工程设计时,也要采取安全保护措施(如管沟、基坑开挖时采取支护措施等),减少对既有设施正常运营的影响,确保改建工程施工及既有设施运行安全。

3.0.20 给水站在铁路运输中具有重要作用,对运输安全、人身健康有重要影响,给水排水工程采用自动化系统,便于及时掌握给排水设施的运行状况,以便维护管理。水源井及主要贮配水构筑物因涉及供水安全,所以本条规定:“宜设置视频监控装置。”

4.0.2 我国较大城市分布距离一般在 250 km~400 km 之间,铁

路旅客列车设计速度在 200 km/h 及以下时,给水站的设置间距正好与之相适应。

高速铁路旅客列车给水站一般设置在有始发终到及立折旅客列车的车站,所以无需对给水站间距作出具体要求。

4.0.3 本条修订后将警务区、线路所、牵引变电所、桥隧守护点、隧道消防点等沿线区间房屋纳入了生活供水点范畴。

5.1.1 本条给出了旅客列车给水站运输用水量的计算公式。早期的普速硬座车水箱容积为 1 050 L,硬卧车为 970 L,硬座茶炉车为 1 200 L,空调硬卧宿营车为 1 250 L。其后生产的特快、快速、普速列车水箱容积大多为 1 000 L。因此,特快、快速、普速列车运输用水量计算时,旅客列车每辆车水箱容积大多取 1 000 L。

动车组每节车厢 1 个水箱,CRH1 一等车为 550 L,二等车为 740 L;CRH2、CRH3 均为 700 L;CRH5 为 600 L。因此,动车组运输用水量计算时,每辆车水箱容积大多取 700 L~740 L。

5.3.2 本条在原基础上增加了集便器污物箱冲洗水栓最小服务水头要求。

5.3.3 本条补充了《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974,取消了原《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 的内容。

6.0.1 在选择铁路车站供水水源时优先采用城镇自来水,这有利于降低工程投资、方便运营管理。对尚不具备接城镇自来水的车站则需自建供水水源,但不管是取用地下水还是地表水水源,都要根据 2006 年国务院令 460 号《取水许可和水资源费征收管理条例》的规定,做好建设项目水资源论证工作,以达到科学合理利用水资源的目的。

6.0.2 《铁路安全管理条例》第 35 条规定:“高速铁路线路路堤坡脚、路堑坡顶或者铁路桥梁外侧起向外各 200 米范围内禁止抽取地下水。”依据《高速铁路设计规范》TB 10621 和《城际铁路设计规范》TB 10623 的有关规定,本条针对高速铁路及无砟轨道铁路,水源井距线路路堤坡脚、路堑坡顶或铁路桥梁外侧的距离作出了

相应规定。

本条还规定了水源井距其他铁路站场最外线路中心线的距离,主要是考虑铁路站场线路和给水工程本身的发展需要和安全可靠性而提出的。

6.0.3 采用地表水作为车站供水水源时,根据车站性质和用水的重要性,设计枯水流量的年保证率一般控制在 90%~97%。对于给水站,考虑其性质和用水的重要性,设计枯水流量的年保证率可以采用较大值;对于生活给水站(点)或干旱地区及山区枯水季节径流量较小的车站,枯水流量的年保证率可以取较小值。

6.0.4 地表水水源由于受工矿企业、农田灌溉、水利建设、生态环境等多种取用水因素的影响,尤其是无水文记载的小河溪,所调查到的最枯水量缺乏准确性,再加上河流、湖泊水量的变化,影响正常供水的现象时有发生。为了提高供水保证率,本条规定采用地表水水源的铁路给水站其取水能力不小于设计最大日用水量的 1.5 倍,生活供水站(点)为 1.3 倍。

地下水水源由于目前普遍存在超采现象,地下水位、水量呈逐年下降趋势,为适当留有余地,延长取水构筑物的使用年限,本条规定其设计取水能力不小于设计最大日用水量的 1.3 倍。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974,消防水池的补水时间一般不大于 48 h,水源作为消防水源时,其供水能力应该满足消防水池补水要求。

6.0.5 当铁路车站需自建水源时,为确保取水量和水质的可靠性,应该做好饮用水水源卫生防护。水源卫生防护带的设置需要符合现行《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《生活饮用水水源水质标准》CJ 3020 及《饮用水水源保护区划分技术规范》HJ/T 338 等规定,并在设计中提出相关要求。

6.0.6 给水站因性质较为重要,且用水量相对较大,一旦水源井出现问题而无法供水,将会对铁路运输、生产及职工生活造成较大影响,故本条提出了设置备用井的要求。生活供水站(点)因用水

量较小,且设有相应的贮水设备,故可以不设备用井。

6.0.7 取水构筑物的防洪标准与铁路站场主体工程的防洪标准保持一致,旨在强调供水的重要性。

设计枯水位是固定式取水构筑物取水头部及泵组安装高程的决定因素。铁路车站分布点多面广,车站大小、性质差异很大,本条规定设计枯水位的保证率定为 90%~98%,主要考虑设计时可以根据水源的重要性及具体情况选定。旅客列车给水站设计枯水位的保证率可以取较大值,生活供水站(点)可以取较小值。

在进行水源调查时,由于不少河流及湖泊均难以收集到准确的水位资料,一般设计都是以实际调查到的最枯水位或规划最低水位作为设计依据,故本条对此也作了相应规定。

6.0.8 鉴于水源进水管部分位于水下,易受洪水冲刷及淤塞,一旦发生事故,修复困难且耗时长,为确保铁路运输生产安全,对供水保证率要求较高的给水站,要求其水源导水管或虹吸管的数量不少于两条,当一条清理或发生故障时,其余管道仍能通过全部流量。由于生活供水站(点)对供水保证率的要求较给水站要低一些,故规定其水源导水管或虹吸管可以设一条。

7.0.1 由于泵站属于永久性建筑物,为避免因铁路站场改建而造成报废或拆除,一般与站场最外线路中心线要保持一定的安全距离,泵站的具体位置还需要根据给水系统布局及当地的地形、地貌等因素综合确定。

7.0.2 给水泵站重要程度较高,为保证供水安全,确保铁路运输生产的正常用水,泵站防洪标准应该与铁路站场主体工程防洪标准保持一致,同时还应该高于洪水频率 1/50 的洪水位加 0.50 m。

对位于大江河、湖泊和水库岸边的泵站,规定了其室外设计地面高程还应该加波浪高,目的是防止波浪侵袭淹没泵房而影响泵站的安全运行。

7.0.4 我国有不少地区的铁路给水工程中采用水泵井或水泵船,

水泵井或水泵船内设有机械间及配电间等,为减少水泵井或水泵船的外形尺寸,水泵机械布置时须尽量紧凑以降低工程造价,故本条规定当采用水泵井或水泵船时,其机组间净距可以在符合表 7.0.4 中规定的基础上根据具体情况适当减小。

7.0.5 泵房的值班室若与水泵间相距太远,不便于管理;若合并在一起,水泵间产生的噪声大,影响值班人员的工作及身心健康。本条规定值班室与水泵间相邻且隔开设置,在隔墙上设置隔音观察窗及隔音门,主要是考虑值班人员既可观察到水泵间机械运行情况,又能避免噪声污染的影响。

7.0.6 当泵房内的架空管道跨越电气设备,万一管道出现漏水或检修时,会影响电气设备的正常运行,甚至会发生漏电事故,危及人身及设备安全。此外,当管道架空高度不足时,则会影响维修人员的正常通行且容易发生碰撞,故本条作出了相应的规定。

7.0.8 给水机械选型时不仅要满足高效、低能耗的要求,同时还要具备运行可靠、维护简便、安全经济的特点。

在同一个单位(铁路局或铁路公司)管辖范围内尽量减少给水机械类型,目的在于减少备用设备和零配件的种类,便于检修时调配和配件加工。

7.0.9 给水站设备用机组(包含泵、电机、控制柜及配件)主要为保证铁路运输、生产及消防的不间断供水,因为一旦运用机组发生故障,备用机组即可投入运转。

生活供水站(点)因其供水量较小,且贮水设备容量相对较大,给水机械一般都是一班制工作,有充足的时间进行正常检修和维护工作,另在管辖范围内尚有 20% 的备用机组作为大修时更换用,故本条规定生活供水站(点)可以仅设运用机组。

7.0.10 给水设备的规模、工作能力主要根据生产情况和工作班制确定。当给水站供水量较大,且对供水的连续性有不同要求时,需要根据实际需要采用不同的生产班制来确定设备能力和规模。

生活供水站(点)供水量较小,且有相应的贮水设备,给水机械能力可以按采用一班制确定。

7.0.11 为改善值班操作人员的工作环境,在设计泵站时房屋需要考虑采暖、通风、采光、防水、排水和安全防护等要求。

7.0.13 为减轻操作人员的劳动强度,提高生产效率和安全性,本条对电动起重设备的设置进行了规定。

7.0.14 设置计量装置是为了做好企业管理及供水成本核算。

8.1.1 由于旅客列车给水站及枢纽内机务段、动车段(所)所在地的给水站一般都设在区段站及以上的车站,这些站的供水保证率要求很高,且都要求不间断供水,否则会严重影响铁路运输生产。因此,本条规定其输水干管设两条;当有足够的贮水设施或应急备用水源并能保证不间断供水时,其输水干管也可以设一条。

其他车站由于供水规模较小,且有足够的时间进行抢修恢复供水,故本条规定其他各站输水管道按一条设计。

8.1.2 新建铁路旅客列车给水支干管均能做到两端进水,因此本次修订取消了从中部与给水干管连接成“T”形的布置要求。

8.1.3 本条规定了旅客列车同时给水的计算要求,沿用了原规定。根据已运营的高速铁路、城际铁路旅客列车给水站的调研结果,原规定的内容基本符合当前运营和发展要求。

8.1.4 由于目前动车组水箱的位置各不相同,在考虑动车组给水的车站、段(所)旅客列车给水设备及井室设置间距时,应该根据动车组的车型确定,以满足不同车型给水的要求。

为便于维修管理,旅客列车给水支干管有条件时尽量采用管沟铺设。

8.1.5 本条规定了旅客列车给水设备单、双栓口的设置要求及栓口直径,并根据各单位现场使用情况,将给水软管管径调整为不小于 $\phi 25\text{ mm}$ 。

8.1.9 针对车站有、无旅客运输用水的情况,本条调整了配水管网的管径、配水构筑物高度或水泵扬程的计算方法。

8.1.10 由于新型管材较多,设计中应该根据工程具体情况,通过技术经济比较确定,选择安全可靠的管材。

输水管道口径较大,管材一般采用预应力钢筒混凝土管、钢管、球墨铸铁管、预应力混凝土管、玻璃纤维增强树脂夹砂管等。配水管道管材一般采用球墨铸铁管、钢管、聚乙烯管、硬质聚氯乙烯管等。

8.2.1 本条补充了泵站的吸水管铺设还需要满足《室外给水设计规范》GB 50013 的有关要求。

8.2.2 随着铁路运行速度的不断提高,对路基地建设标准就有了很高的要求。给水管道如果直接铺设在路基中,管道一旦出现漏水则会危及铁路路基和行车安全,也不便于修复,所以管道穿越铁路咽喉区、区间正线时应该设防护涵。

为避免多种管线多处穿越铁路引起工程投资和维护费用的增加及对铁路行车安全的考虑,本条规定管道设计要统筹考虑,采用防护涵集中通过。

8.2.3 在站场范围内,如果采用防护涵铺设管径小于等于 $DN100\text{ mm}$ 的管道,很不经济。因此,管径小于等于 $DN100\text{ mm}$ 的管道穿越时可以采用防护套管。由于防护套管无法进入检修,一旦管道接口出现漏水,维修相当困难。为防止漏水,管道可以采用焊接的连接方式,套管的接口应该设于两条线路之间。对于管径 $DN100\text{ mm}$ 以上的给水管道穿越站场范围内线路时,本条要求采用防护涵的方式通过,以方便检修。

8.2.4 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的相关内容,补充了消防管道最小管顶覆土厚度要求。

8.2.6 随着技术的进步,当管道从河底穿越时采用地下水平定向钻技术,这种穿越方法不会对河道和航运产生影响,但对普通钢制管道的质量、防腐和免维护性能要求较高。若采用管桥穿越河流,则受航运等因素影响,管桥造价远远超过过河管道本身造价。鉴于上述情况,考虑到铁路建设的特点,当管道沿铁路铺设时,有新

建铁路桥梁时则可利用铁路桥梁铺设管道,这样既可省去单独修建管桥的工程投资,也可避免管道从河底穿越,同时方便运营管理。因此,本条规定了管道利用桥梁进行架设的要求。设计过程中须将管道的相关荷载、铺设要求提交桥梁专业统筹考虑。

8.2.7 表 8.2.7“给水管与其他管线及建(构)筑物的最小净距”在依据现行《室外给水设计规范》GB 50013 附录 A、B 的基础上进行补充和调整,增加了给水管与卸污管道同沟布置的要求。

8.2.8 为方便运营维修和管理要求增加本条规定。

8.3.1 根据工程实践经验,管道在高低起伏地段的高点位置存在窝气堵塞过水断面现象,故本条规定在起伏较大的管道上,在每个制高点设置排气阀,在低洼点设置排泥阀。另外,根据西北地区兰新复线修建长距离输水管道设计施工及运营经验,在长顺坡段管道中由于混合在水流中的气体逐渐释放出来积累在管内顶部形成气阻,压缩过水断面,增加输水过程中额外的水头损失,降低输水能力,故本条规定长距离输水管路也要在长顺坡段每隔 800 m ~ 1 000 m 设排气阀。

8.3.3 设置水道标的目的是指明地下管道的位置以便于检修,同时也防止管道遭受其他后续施工建设的建(构)筑物等的干扰和破坏。为便于查找和探测非金属管道,需要沿管道设置金属示踪线。

8.3.5 管道地基承载力达不到设计要求,管道铺设交付运营后会引起不均匀沉降,导致接口处断裂,给运营管理维修带来很大麻烦。所以,在设计中要注意管道地基承载力及对不良地基的处理。

8.3.6 设置水表便于计量收费及成本核算,同时也有利于节约用水和节约能源。

9.0.1 装配式标准化构件具有质量稳定、施工安装方便等优点。因此,推广使用环保、高强、轻质的标准化构件可以提高贮配水构筑物的质量,缩短建设周期。

9.0.2 贮水构筑物分为敞开式和密闭式,设计时均需要考虑必要

的卫生与安全防护措施。对贮存生活饮用水的贮水构筑物要采取密闭措施,在通风孔出口处加设不锈钢或铜丝网罩;在检修人孔处设置坚固密封的盖板并加锁;在溢水管和泄水管处设置防倒流设施等。生活饮用水水池应该选用符合国家卫生标准的卫生级防腐涂料作内衬处理代替水泥抹面等,具体要求可以按现行国家建筑标准图集中有关规定执行。

9.0.4 水塔属永久性构筑物,为避免由于站场扩建而造成水塔报废或拆除,故本条规定水塔与站场最外线路中心保持不小于 50 m 的距离。水塔是高耸结构,其造型也影响站区的景观。因此,水塔的造型应该与车站主体建筑景观协调。此外,为便于水塔日常维护、检修方便及保证水塔和饮用水安全,水塔应该设置照明、防雷装置及安全防护门。

9.0.5 二级泵站贮水池、调节水池的容积应该根据供水水源的能力、水处理方式、用水量、水泵能力等因素综合考虑确定,其容积要保证在给机械停运抢修前能贮存足够的水量,确保不间断供水。此外,在出现不均衡用水时其容积也要能满足调节相应水量的要求,故本条规定其容量不小于最大一台水泵 2 h 的输水量。

9.0.6 关于水塔、高位水池及消防水池容积计算的规定。

消防用水与其他用水共用水池时,确保消防用水量不作他用的技术措施主要有:消防用水最低水位报警;达到消防用水最低水位时其他用水水泵吸水管上开孔,使其他水泵无法吸水,自动停止运行。

在确定水塔和高位水池的底部高程时,考虑用水量的增加和管网发展,留有适当的富余水头是必要的。但在管网水力计算中将水塔定得过高则增加能耗,故本条规定了留有 2 m~3 m 富余水头的要求。

9.0.7 生活供水站(点)无备用动力和机械设备,一旦停电或出现设备故障,无条件马上修复时,会出现供水中断的情况,因此本条规定其贮配水设备的容量不小于每日的最大用水量。

9.0.8 将清水池、水塔的溢水、排水管直接接入雨水或污水管道系统,会使雨水、污水管中有害有毒气体、老鼠、爬虫等通过溢水管进入清水池或水塔,严重影响供水水质,故本条规定水塔和清水池的溢水管和泄水管应该设置防倒流装置(溢流井、水封井),并禁止直接接入雨水或污水管道系统。对清水池的通气孔、检修孔采取卫生和安全措施的方法很多,如在通气孔出口处设较密的不锈钢或铜丝网罩防止虫类爬入,在检修人孔处设置坚固密封的盖板并加锁防护等。

10.0.1 本条规定了给水厂与给水所的规模划分标准。

10.0.2 给水厂(所)位置选择正确与否直接影响整个供水工程系统的合理性,并对工程投资、建设周期和运营维护等方面产生直接或间接的影响。影响位置选择的因素有很多,设计中应该根据本条规定的这些因素的影响程度,通过技术经济比较确定。

10.0.3 当给水厂(所)位于丘陵地区或山地时,土方调整及转运量往往很大。如果能对工艺流程和生产构筑物及埋深进行合理布置,充分利用地形,一方面可减少工程土方量,另一方面也可减少运营能耗。

为了减少占地,操作、管理方便,在满足各构筑物和管线施工要求的前提下,给水厂(所)生产构筑物需要紧凑布置。构筑物间的连接管道应该尽量顺直,避免迂回,以减少流程损失。

10.0.4 沉淀池、澄清池和滤池在运行过程中,需要停池清洗或检修,故本条规定其数量或能够单独排空的分格数不少于2个。生活供水站(点)由于供水规模较小,在正常维修及清洗之前,贮水设备可贮备足够的用水量,故贮水构筑物可按1个设置。

10.0.5 给水厂(所)内有两组以上相同流程的水处理构筑物时,为使每组水处理构筑物的负荷分配均匀,构筑物的进水管道的布置应该考虑配水的均匀性。构筑物之间设置连通管或超越管,一方面是为了方便运营调度及构筑物检修,另一方面也是为了满足工艺运行单元灵活组合调整,以适应原水水质变化的需要。

10.0.8 铁路给水厂(所)与城市水厂相比规模很小,所处地段较偏僻,经常受采购和运输条件的限制。为保证铁路运输生产正常供水,各种水处理使用的药剂均要有一定量的贮备,根据铁路给水厂(所)的特点、采购和运输条件,本条规定水处理药剂采用 30 d~45 d 的贮存量。

10.0.11 在给水处理过程中,沉淀池排泥和滤池反冲洗水的排放量约占给水厂(所)制水量的 3%~7%,为避免排泥水中的悬浮物质对河道、沟渠造成淤塞和污染,应该对排泥水进行处理。排泥水包括沉淀池(澄清池)排泥水、气浮池浮渣和滤池反冲洗废水等。排泥水处理工艺流程应该根据给水厂(所)周边环境、自然条件及净水工艺确定,并可由调节、浓缩、脱水及泥饼处置四道工序或其中部分工序组成。

10.0.13 在进行给水厂(所)总平面布置时,需要考虑设置堆放滤料、管材及配件的场地,堆放场地一般靠厂区边缘设置。滤池翻砂场地尽可能设在滤池附近。

10.0.14 本条依据《室外给水设计规范》GB 50013—2006 第 7.5.4 条“生活饮用水的清水池和调节水池周围 10 m 以内不得有化粪池、污水处理构筑物、渗水井、垃圾堆放场等污染源”制定。

10.0.15 本条依据《室外排水设计规范》GB 50014—2014 第 6.1.10 条的要求规定了车行道路宽度的取值范围。

10.0.16~10.0.18 为确保卫生安全,生活饮用水必须消毒。目前,国内执行的生活饮用水卫生标准为《生活饮用水卫生标准》GB 5749—2006(第 4.1.9 条)和《城市供水水质标准》CJ/T 206—2005(第 4.2.1 条)。两个标准均规定了氯与水接触 30 min 后,出厂水游离余氯大于或等于 0.3 mg/L;二氧化氯与水接触 30 min 后,出厂二氧化氯余量大于或等于 0.1 mg/L 的要求。

目前铁路水厂常用的消毒方法主要有氯、二氧化氯、臭氧、紫外线及消毒缓释药剂等。对于给水站,由于有专人管理,采用氯消毒和二氧化氯消毒法较多;而对于生活供水站(点),采用紫外线

消毒及消毒缓释药剂等方法更为经济,同时也便于运营管理。

10.0.20 液氯是一种有毒物质,一旦泄漏会危及人身安全。因此,氯库须设在给水厂(所)最小频率风向的上风向,其目的是保护水厂工作人员及附近居民的人身安全。

10.0.24 根据《室外给水设计规范》GB 50013—2006 第 9.8.22 条“液氯(氨)仓库的固定储备量按当地供应、运输等条件确定,城镇水厂一般可按最大日用量的 7 d~15 d 计算”的规定,考虑到铁路给水厂(所)的地理位置、运输条件及运行管理特点,液氯的储备量按最大日用量的 15 d 计算。出于安全性及时效性考虑,二氧化氯储备量不能太大,一般按不超过最大日用量的 10 d 计算。

11.0.1 根据铁路建设发展,本条在原规范的基础上增加了铁路物流中心、地道集水坑、卸污单元井室等处所设置排水设施的规定。

11.0.2 排水管道优先采用重力流,尽量利用天然地面坡度,减少管道埋深以降低工程造价及运行费用。

11.0.3 随着铁路运行速度的不断提高,路基建设标准提高,压力排水管道如果直接铺设在路基中,管道一旦出现漏水则会危及路基和行车安全,也不便于管道的修复,所以压力排水管道穿越铁路咽喉区、区间正线时需设防护涵,穿越其他铁路线路时也要设防护涵或防护套管。

11.0.5 表 11.0.5“排水管道与其他地下管线、建(构)筑物的最小净距”参考了《室外排水设计规范》GB 50014—2014 附录 B 的要求,调整了管道埋设深度与建筑物基础的相关要求。

11.0.6 排水管道一般埋设在冰冻线以下。当有可靠依据时,可以适当浅埋,以节省投资。根据多年实践经验:合理的浅埋,管内只要没有淤泥堵塞,埋管处土温达 $-4\text{ }^{\circ}\text{C}\sim-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,管内不会冻结。 $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的土温约在最大冻深的 0.5~0.6 倍处。设计时可以根据当地排水管网的运行条件和经验合理确定埋设深度。

11.0.7 对专用旅客列车给水设备井室、卸污单元井室排水管道,

由于排出的水基本是井室内的清水,且井室间距较小,不易堵塞,故本条规定的管道最小坡度比一般污水管道要小。

11.0.8 机车(动车)库检查坑等排出的生产废水含有较多的油类和杂质,若排水管道管径偏小则易堵塞,不便清理,故本条规定排水管道管径不小于 300 mm。

11.0.12 根据我国 40 多年的地铁建设经验,隧道洞口雨水量计算按当地暴雨重现期为 50 年计算是比较合适的,考虑到铁路的重要性和安全性,本条规定雨水量计算时暴雨重现期按不小于 50 年,集流时间按 5 min~10 min 计算。

11.0.14 水下隧道、地下车站及封闭式路堑排水泵站等涉及运输安全,一旦水泵出现故障,可能引发重大行车安全事故或对铁路行车安全造成重大影响,所以需要设置备用排水泵。

12.1.1 目前,卸污整备工作已成为旅客列车日常整备工作的重要内容之一。旅客列车卸污站的设置主要根据铁路路网现状和发展以及卸污总体要求统一规划与布局。卸污整备一般根据车站始发终到旅客列车对数、单程运行时间、车辆检修流程、检修周期等因素设置卸污整备线和配套卸污设备。卸污整备线的数量、长度等主要根据整备列车的最大编组长度、整备或停站时间、日整备列车数量等因素确定。

12.1.2 我国幅员广阔,许多普速旅客列车单程运行时间超过 24 h。车站卸污是针对我国铁路客运量大、运行距离长,存在始发终到列车车站立折卸污、长距离运输中途大型客运站卸污等情况而提出的。目前的工程实践表明,加装集便器的普速旅客列车满员运行达到 24 h 时,硬座车厢的 2 个集便器污物箱就可能会出现高液位报警,需要在旅途中停站时间较长的车站进行卸污作业,以恢复车上集便器的正常使用功能。特大型旅客车站和大型旅客车站一般均有始发终到长途列车,而且长途运行的旅客列车在特大型车站停站时间较长,始发终到列车对数也多,既有较多的卸污整备需求,又有相对充裕的卸污作业时间。

因此,在特大型旅客车站和大型旅客车站设置地面卸污设施是必要的。但由于车站能够提供给卸污作业的时间相对列车整备段(所、库)来说要短,车站线路间空间狭小,卸污操作环境条件复杂,列车集便器污物箱又无需经常冲洗,故一般不在车站设置列车集便器污物箱的冲洗设施。

12.1.3 车站线路间设施较多、空间狭小,且站场排水沟、线间立柱等施工在前,而真空卸污管道、卸污单元施工在后,真空卸污管道一般需要沿站场排水沟侧壁铺设。为保证卸污单元、真空卸污管道不受其他设施干扰,卸污设施布设时要与站场排水沟、接触网或雨棚立柱、旅客列车给水设备等建筑物和管线综合考虑。

列车整备和检修库内管线较多,为便于检修维护,真空卸污管线尽可能设置在综合管沟内。

12.1.4 我国铁路旅客列车卸污设施一般需兼顾多种类型、不同编组的列车,个别车站卸污设施不仅需要考虑动车组,还要兼顾普速旅客列车。现有 CRH1、CRH2、CRH3、CRH5 和谐号动车组资料表明:各型动车车辆长度不一、厕所数量和污物箱排污口位置不同,这就要求卸污单元的服务范围能覆盖最大编组旅客列车长度。另外,车站布置卸污单元的线路间一般还布置有旅客列车给水设备、站场排水沟、站房雨棚或接触网支柱等建筑物,卸污单元布置易受其干扰,不能等间距均匀布置。所以,在卸污单元设置时,要综合考虑各种因素,以满足卸污需求。

12.1.5 地面卸污设施分为移动式和固定式两大类。由于列车在整备库和检查库内卸污作业较频繁且卸污量较大,采用固定式真空管道卸污设施卸污效率高,又能避免移动式卸污车在库内通行对其他整备作业的干扰。因此,库内卸污优先采用固定式卸污方式。

我国铁路车站一般采用固定式卸污方式,卸污量较少的尽端式车站当具备移动式卸污车通行和卸污作业条件时,也可以采用

移动式卸污。移动式卸污车可机动灵活使用,当采用固定真空卸污方式时,考虑真空机组故障和检修状态时,配备移动式卸污车作为备用是必要的。

12.1.6 由于粪便污水对列车集便器污物箱存在腐蚀,污物箱内壁或箱体角落经常会粘附污物,为防止和减缓列车集便器污物箱内污垢积存,污物箱内均设有冲洗管路,以便用清洁水定期冲洗污物箱。欧洲国家列车集便器污物箱冲洗周期一般是 10 d~20 d,冲洗用水量是污物箱容积的 1~2 倍。污物箱冲洗排水通过卸污单元排除。我国列车集便器污物箱可以按每 15 d 冲洗一次设置冲洗设施。

列车集便器污物箱冲洗用水对水质无特殊要求,有条件时可以采用回用水冲洗,回用水水质可以采用现行《铁路回用水水质标准》TB/T 3007 中铁路生产低质用水的水质标准。卸污用冲洗水栓和旅客列车给水设备应该分开设置并采用不同标志,避免混用、误用。当采用生活饮用水作为冲洗用水时,禁止将冲洗用水管道与生活饮用水管道连接(即使装倒流防止器也不允许),冲洗用水应该设置冲洗用水贮水池或水箱,形成以空气隔断的独立冲洗用水系统,防止生活饮用水受到污染。

12.2.1 卸污作业时间受列车运行调度和其他整备作业等多种因素影响,因此卸污作业须在限定的时间内完成。

卸污整备作业场所不同,能够提供的卸污作业时间也不同。目前我国客运行车组织要求普速列车在中途车站停车时间不大于 8 min,始发终到车站列车立即折返时停车时间约 20 min~30 min。除这两种比较特殊的卸污条件外,其他卸污整备作业场所卸污整备作业时间不大于 30 min。

根据原铁道部发布的《铁路站段真空卸污系统技术条件》TB/T 3163,对卸污效率的要求为:每列车污物箱排空时间小于检修整备停时要求。以编组 8 辆或 16 辆,每个污物箱容积 500 L 为例,1~2 个卸污工人卸污排空整列列车污物箱的时间一般在 20 min~

40 min。《铁路真空卸污系统卸污单元技术条件》TB/T 3243 规定:卸污单元在真空值 30 kPa~70 kPa 的真空压力下,完成容积 500 L 的 1 个列车污物箱卸污的作业时间要小于 3 min。根据济南机车车辆厂对集便器污物箱排水有关试验数据:污物箱设置 DN50 排污口,采用真空卸污单元,卸污软管长度 10 m,卸污软管与真空管道连接点真空值 30 kPa~60 kPa,污物箱内粪便污水能以不小于 4 L/s 的平均流量排出。

对于卸污作业时间要求比较短的车站,可以通过增加同时卸污口数量和提高卸污干管排水能力来降低总卸污作业时间。例如中间车站 1 列 18 辆编组的普速旅客列车,总计约有 32 个容积 500 L 的污物箱,要保证卸污作业在 8 min 内完成,也就是要求整条卸污线的卸污能力至少需要达到 $32 \times 500 / (8 \times 60) \approx 33.3 \text{ L/s}$ 。由于单个卸污单元的能力为 4 L/s,就要求至少有 8 个卸污单元同时进行卸污作业。

对于车站立即折返列车卸污,1 列 16 辆编组动车组,总计约有 14 个容积 500 L 的污物箱,要保证卸污作业在 15 min 内完成,也就是要求整条卸污线的卸污能力最少需要达到 $14 \times 500 / (15 \times 60) \approx 7.8 \text{ L/s}$ 。由于单个卸污单元的能力为 4 L/s,就要求至少有 2 个卸污单元同时进行卸污作业。

可见,对卸污作业时间的限定决定了卸污设施需要排泄污水的能力。给定的卸污作业时间越短,卸污设施卸排污水的设计流量就越大。

12.2.2 列车整备线数是根据客车整备所或动车检查库(所)承担的最大可能日整备列车数和整备修程修制确定的。由于卸污作业可与其他检修整备作业同步进行,基本不受操作先后顺序的控制,因此可以在列车总整备时段内的任何时间段进行卸污。

动车组列车日常检查整备内容较多,原铁道部《京沪高速铁路设计暂行规定技术咨询报告》提出:“动车组检修修程应分为日

检、一、二、三级修和大修。动力分散式动车组日检检修停时为 1.5 h。”我国普速旅客列车从客车属地发车前在客运段、车辆段、客车技术整备所等整备线停车时间一般在 3 h 以上。

根据本条公式(12.2.2),可以计算得出动车组、普速旅客列车在不同整备作业场所的同时卸污列车数,详见说明表 12.2.2—1、说明表 12.2.2—2。

说明表 12.2.2—1 动车组同时卸污列车数

列车卸污整备 作业场所	卸污整备 线数 N	计算同时卸污 列车数 M'	确定同时卸污 列车数 M
动车段(所) 日常检查整备	1	0.33	1
	2	0.67	1
	3	1.00	1
	4	1.33	2
	5	1.67	2
	6	2.00	2
	7	2.33	3
	8	2.67	3
终到车站立即 折返卸污整备	1	0.50	1
	2	1.00	1
	3	1.50	2
	4	2.00	2
运行中途车站 卸污整备	1	0.75	1
	2	1.50	2
	3	2.25	3
	4	3.00	3

- 注:1 动车组旅客列车在动车段(所)内日常检查整备: $T_x = 30 \text{ min}$, $T_z = 90 \text{ min}$;
 2 动车组旅客列车在终到车站立即折返卸污整备: $T_x = 15 \text{ min}$, $T_z = 30 \text{ min}$;
 3 动车组旅客列车在运行中途车站卸污整备: $T_x = 6 \text{ min}$, $T_z = 8 \text{ min}$ 。

说明表 12.2.2—2 普速旅客列车同时卸污列车数

列车卸污整备 作业场所	卸污整备 线数 N	计算同时卸污 列车数 M'	确定同时卸污 列车数 M
客车整备所 日常检查整备	1	0.17	1
	2	0.33	1
	3	0.50	1
	4	0.67	1
	5	0.83	1
	6	1.00	1
	7	1.17	2
	8	1.33	2
终到车站立即 折返卸污整备	1	0.50	1
	2	1.00	1
	3	1.50	2
	4	2.00	2
运行中途车站 卸污整备	1	0.75	1
	2	1.50	2
	3	2.25	3
	4	3.00	3

注:1 普速旅客列车在客车整备所内日常检查整备: $T_x = 30 \text{ min}$, $T_z = 180 \text{ min}$;

2 普速旅客列车在终到车站立即折返卸污整备: $T_x = 30 \text{ min}$, $T_z = 60 \text{ min}$;

3 普速旅客列车在运行中途车站卸污整备: $T_x = 15 \text{ min}$, $T_z = 20 \text{ min}$ 。

12.2.3 卸污管道污水流量计算是进行卸污系统设计的基本条件。各段卸污管道的污水流量应该根据每段管道的转输流量确定。

公式(12.2.3)中, k 表示在卸污作业时间内,由于卸污操作人员整理、插拔卸污软管及走动等对卸排污水时间的影响,卸污场所同时卸污列车列数越多,系数 k 越大。因为随着同时卸污列车列数的增加,卸污操作人员相应增多,在同一时刻卸污系统内在用的卸污单元数就多。经实践观察,同时卸污列车数为1列的卸污场所,有效卸污作业时间大约占 T_x 的一半。

在卸污系统工程设计中,系数 k 一般采用说明表 12.2.3—1 中的数据。

说明表 12.2.3—1 系数 k 设计参考值

同时卸污列车数 M	1	2	3	4	5
k	0.50	0.67	0.75	0.80	0.83

按公式(12.2.3)对不同编组列车、不同卸污点和不同卸污方式条件下的卸污管道末段污水流量计算详见说明表 12.2.3—2。

说明表 12.2.3—2 卸污管道污水设计流量

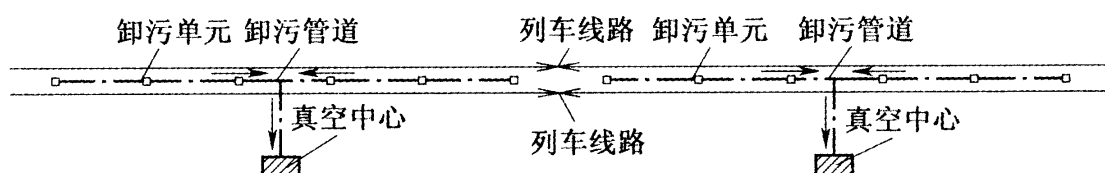
列车类型	污物箱 总容积(L)	卸污场所 (固定式卸污方式)	同时卸污 列车数 M	卸污管道末段计 算污水流量(L/s)
8 辆编组 动车组	2 500	中间站	1	13.89
			2	20.73
		车站到发线立折	1	5.56
			2	8.29
		其他卸污点	1	2.78(5.00)
			2	4.15(5.00)
16 辆编组 动车组	5 000	中间站	1	27.78
			2	41.45
		车站到发线立折	1	11.11
			2	16.58
		其他卸污点	1	5.56
			2	8.30
18 辆编组 普通列车	16 000	中间站	1	35.55
			2	53.07
		车站到发线立折	1	17.78
			2	26.54
		其他卸污点	1	17.78
			2	26.54

注:本说明表中动车组按每 8 辆编组有 5 个有效容积为 500 L 的集便器污物箱计算,普速旅客列车按有 32 个有效容积为 500 L 的集便器污物箱计算。在实际设计中应该根据列车污物箱数量、容积等技术参数计算。

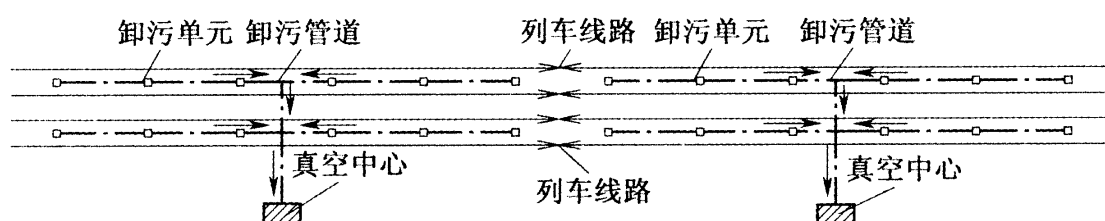
12.3.1 只要条件允许,真空设备机组(真空站)以布置在卸污单元和卸污管道平面布局的中心位置最为有利。

集中卸污与分散卸污的划分仅是对固定式真空卸污系统的又一种分类。当整列列车采用两处或以上的真空系统分散对整列列

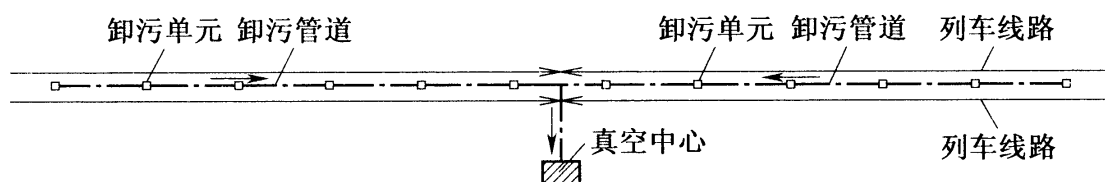
车进行卸污时,称为分散卸污系统,如说明图 12.3.1—1 和说明图 12.3.1—2 所示;当整列列车由一处集中的真空设备产生真空进行卸污时,称为集中卸污系统,如说明图 12.3.1—3 和说明图 12.3.1—4 所示。



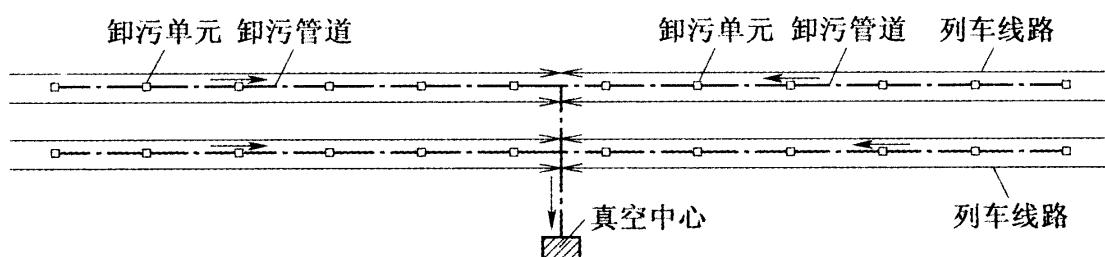
说明图 12.3.1—1 分散卸污系统布置示意图一



说明图 12.3.1—2 分散卸污系统布置示意图二



说明图 12.3.1—3 集中卸污系统布置示意图一



说明图 12.3.1—4 集中卸污系统布置示意图二

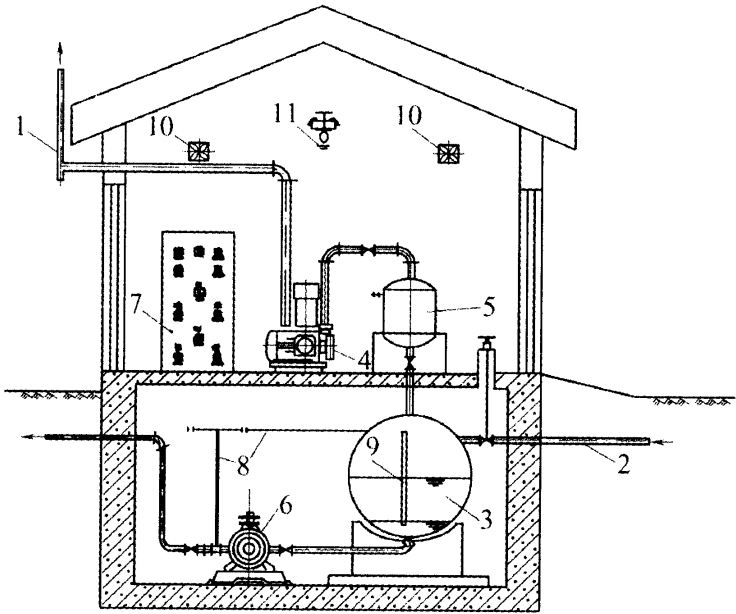
12.3.2 真空站提供给真空卸污管道的最大真空值约 80 kPa,真空输送工程适宜的真空值范围在 40 kPa~70 kPa。我国铁路车站站场到发线长度,一般普速列车为 550 m,动车组为 450 m,真空站大多只能设置在站台端头外侧,最远的卸污单元与真空站的距离

一般都大于 600 m。为使铁路真空卸污设施稳定、高效、长期运行,根据我国铁路实际情况,本条规定真空卸污管道的最大设置长度不大于 800 m。

12.3.3 在卸污支管与干管的连接处设置阀门可以提高真空卸污系统运行的安全可靠。

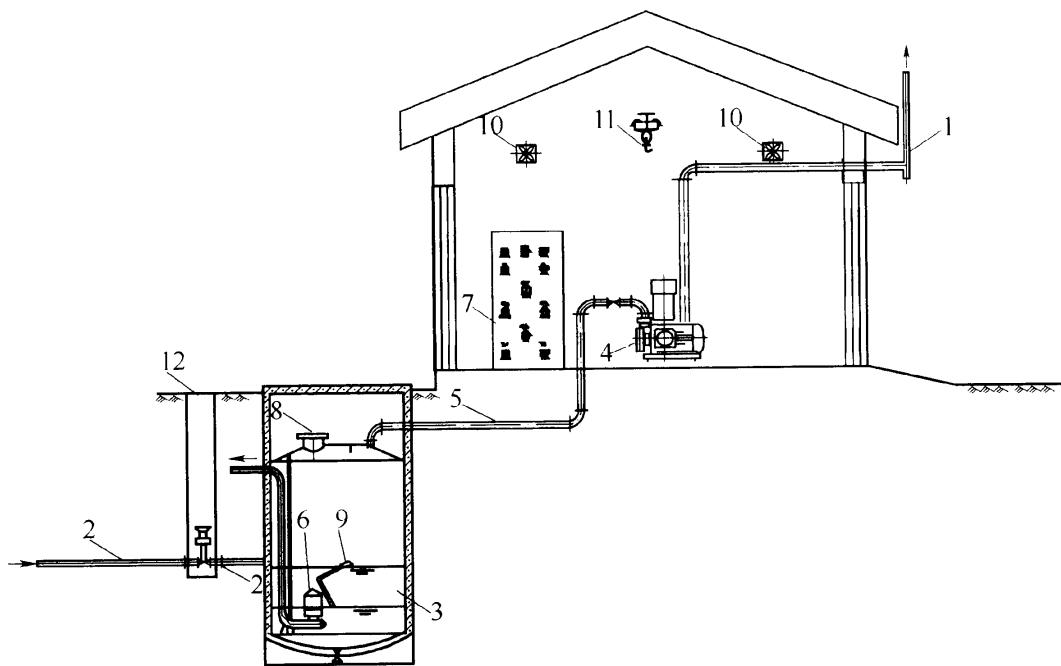
12.3.4 当线路间同时布置有卸污单元和客车给水单元时,为防止含粪便污物可能对客车给水单元生活饮用水造成污染,从线路间设备布置条件和卫生防疫的角度,本条对卸污单元设置间距、标志等进行了规定。

12.4.1 为充分利用压差,真空站机械设备间多采用半地下式。目前铁路真空卸污系统主要有两种真空机组:真空泵加污水真空收集罐机组和旋转凸轮泵机组。真空站室内温度一般不低于 5℃。真空站常见布局形式示意图如说明图 12.4.1—1~说明图 12.4.1—5 所示。

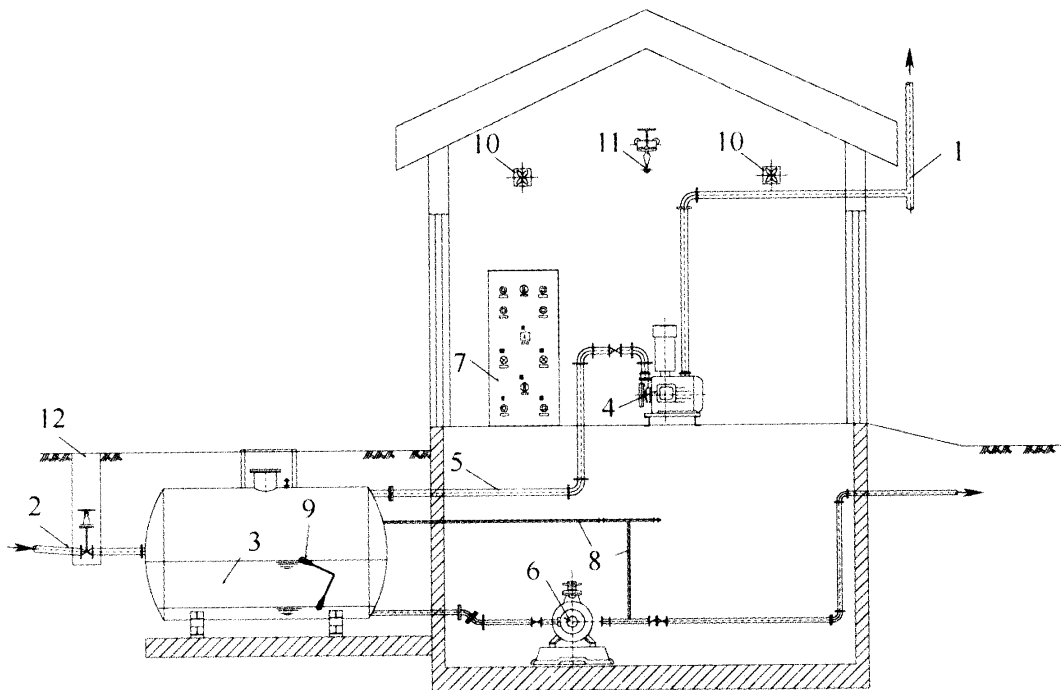


说明图 12.4.1—1 真空站常见布局形式示意图一
(污水收集罐安装在室内)

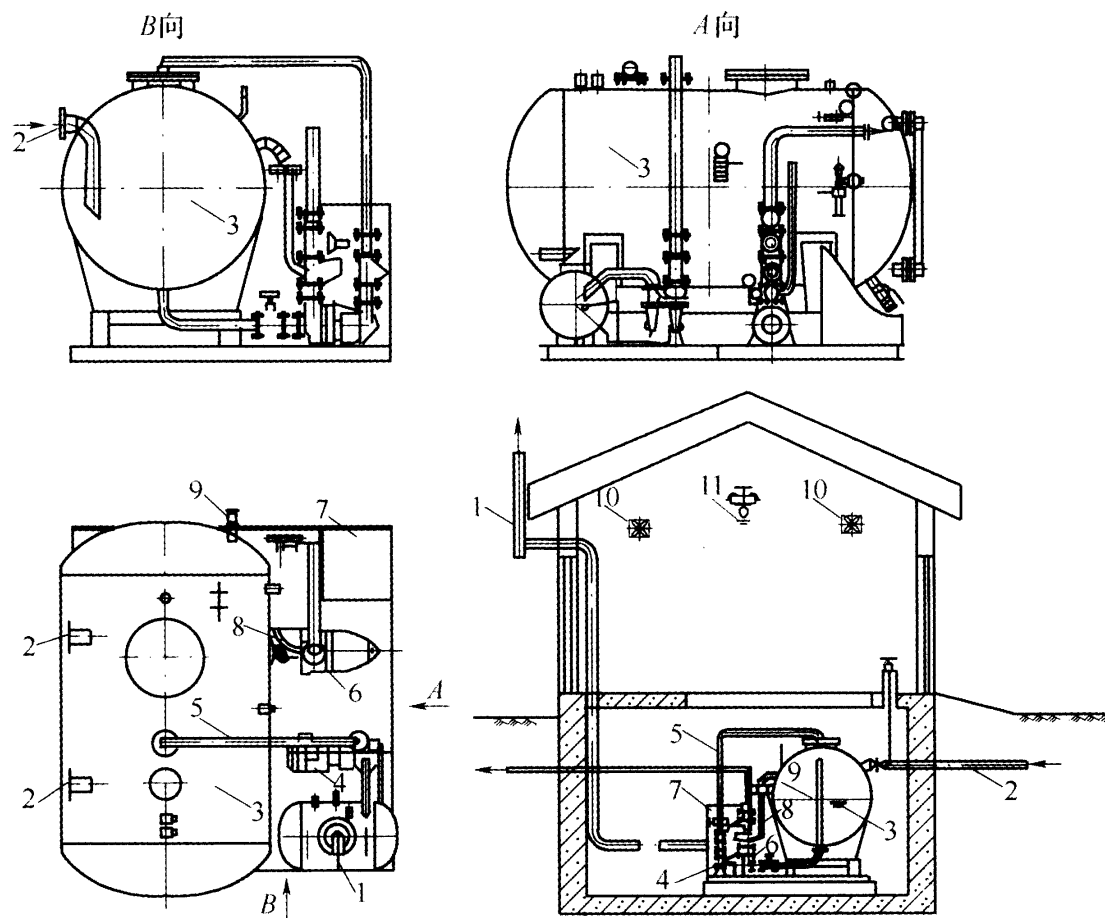
1—排气管;2—真空卸污管道;3—污水收集罐;4—真空泵;5—真空储能罐;6—排污泵;
7—控制柜;8—补偿均衡管;9—液位探测管;10—室内通风装置;11—起重设备



说明图 12.4.1—2 真空站常见布局形式示意图二(污水收集罐垂直安装在室外)
1—排气管;2—真空卸污管道;3—污水收集罐;4—真空泵;5—抽气管道;6—潜水排污泵;
7—控制柜;8—人孔;9—液位计;10—室内通风装置;11—起重设备;12—闸阀井



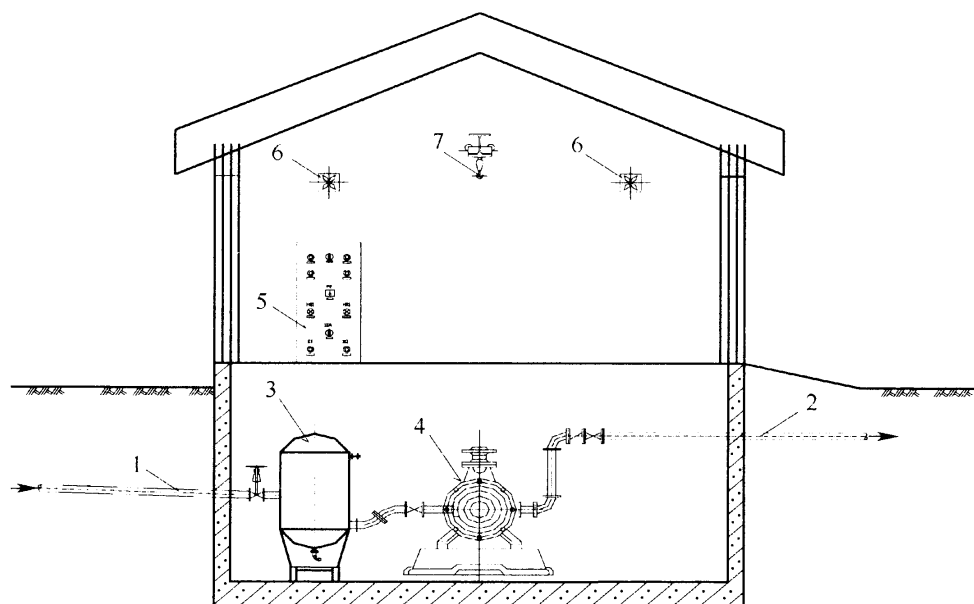
说明图 12.4.1—3 真空站常见布局形式示意图三(污水收集罐水平安装在室外)
1—排气管;2—真空卸污管道;3—污水收集罐;4—真空泵;5—抽气管道;6—潜水排污泵;
7—控制柜;8—人孔;9—液位计;10—室内通风装置;11—起重设备;12—闸阀井



说明图 12.4.1—4 真空站常见布局形式示意图四(室内一体化真空泵机组)

1—排气管;2—真空卸污管道;3—污水收集罐;4—真空泵;5—抽气管道;6—排污泵;
7—控制柜;8—补偿均衡管;9—液位探测管;10—室内通风装置;11—起重设备

12.4.2 铁路真空卸污系统具有低真空气力输送污水的特点,要保证卸污效率,系统最小真空度不应该小于真空卸污管道的总压力损失(总压力损失大于或等于真空卸污管道设计污水流量时的气液混合流沿程损失加管道提升段的累积高度)。真空设备的吸(排)气量随真空度的增大而减小,一般当系统真空度大于 80 kPa 时,真空设备的吸(排)气能力下降明显,抽排同样质量的空气需要更长的时间,能耗大。工程实践表明,高效节能、设计合理的真空卸污系统总压力损失不应该大于 50 kPa,故本条规定真空卸污系统设计真空度应为 50 kPa~70 kPa(相当于具备 5 m~7 m 水柱



说明图 12.4.1—5 真空站常见布局形式示意图五(凸轮泵机组)

1—真空卸污管道;2—压力排水管道;3—缓冲罐;4—凸轮泵机组;
5—控制柜;6—室内通风装置;7—起重设备

高度的抽吸力)。

12.4.3 真空机组选型主要在考虑真空形成设备可以耐受粪便污水腐蚀的基础上,按设计排气量、系统设计最大真空度选型。

本条根据原铁道部《铁路旅客列车使用密闭式厕所及排污处理系统的研究》(2004Z006),真空机组设计排气量与真空卸污系统污水设计流量的气液体积比在 5~7 之间的要求,总结实际设计经验确定。

当真空机组不工作时,真空卸污系统的真空度一般每小时降低约 5 kPa,如果两次真空卸污作业的间隔时间达到数小时,系统的真空度往往会恢复至当地的大气压。为防止第二次卸污作业时,为使整个卸污系统达到正常使用状态,真空机组运转时间过长,从而使卸污操作工人长时间等待,故本条规定真空机组设备将整个系统抽排至设定的最大真空度的运转时间不大于 10 min。

12.4.4 卸污整备作业是保障旅客列车运输服务质量的一项重要工作,如果不设备用机组,一旦真空形成设备发生故障停用,将造

成列车厕所不能正常使用,影响铁路运输生产。

12.4.5 真空泵机组一般由真空泵、真空罐、排污泵、控制设备及除臭装置等组成。真空泵抽排空气形成真空罐和真空卸污管道内的真空度;真空罐贮存集便污水、缓冲真空卸污系统真空度降低速率、防止液体污物进入真空泵;排污泵根据真空罐预先设定的高低液位将真空罐内集便污水排入后序污水处理设施。

1 真空机组抽排气的能力不能太大,从设定的真空度低限到真空度高限,如果真空泵单次连续运转时间小于 2 min,不利于泵的运转平稳性,故本款规定真空卸污系统从设定的真空度下限恢复到上限的时间不宜小于 2 min。

2 真空罐体一般采用钢结构,须满足在设定最高负压下长期使用的要求。罐体出厂前一般要按照罐体内部负压外部受压的低压钢制容器的要求进行检测。

真空罐内容积包括污水贮存容积和保持、缓冲真空卸污系统真空度的空容积。该空容积的设置主要是减小卸污过程中真空度的变化幅度,也可防止经真空卸污管道流入真空罐内飞溅的污水和污物随真空泵抽气气流进入真空泵。

3 由于列车集便器污水中含有塑料袋、卫生巾等杂物,排污泵首先要适宜排除该类污水,其次在排污泵吸水管段设置管道粉碎机破碎杂物以防止杂物堵塞、缠绕水泵。由于排污泵进口的污水水面气压低于当地大气压,为防止排污泵产生气蚀,排污泵安装要保证水泵进水口或泵腔处于淹没状态,并设置与真空罐相连的平衡管。

《室外真空排水系统工程技术规程》CECS 316:2012 第 3.2.5 条规定排污泵每小时启动次数不大于 12 次,故本款将排污泵每小时启动次数调整为不大于 12 次。

12.4.6 凸轮泵属于容积式泵,虽具备同时抽排污水、空气和杂物的性能,但列车集便器污水中杂物种类很多、形态不一,凸轮泵前不设置污物粉碎装置,往往造成凸轮转子使用寿命短、系统真空保持能力不足,影响整个卸污系统的卸污效率。

12.4.7~12.4.8 检测真空度、真空收集罐的液位等参数是真空站自动运行的基础,真空站设置在线监测及自动控制系统可以减少真空站值守人员,同时为卸污整备作业技术管理提供基础数据。

12.4.9 旅客列车地面卸污设施属于日常运用设备,其运行管理与旅客列车运行组织关系密切,将真空站纳入相应的运用检修信息化管理系统,有利于提高系统的自动化和管理水平。

12.5.2 在真空卸污系统中,处于一定真空值压力下的卸污管道承担着把列车集便器污物输送到真空站的任务,这是卸污系统的重要环节。合理地设计、施工和运用管理真空卸污管道,不仅能充分发挥真空卸污系统的优势,而且关系到系统的长期安全运行。真空卸污管道设计主要包括管材选择和管道平纵断面设计,目的是使污水流经管道至真空中心的距离最短、提升高度最小。

1 由于列车集便器粪便污水的特殊性,真空卸污管道采用内壁较光滑的给水用聚乙烯(PE)管或聚乙烯钢塑复合管,可以防止管内污物积聚、淤塞管道。

由于真空卸污管道内部长期处于负压状态,为保证管道真空保持能力和能承受长期的高速气流(大于或等于 20 m/s)、气液两相流(3 m/s~10 m/s)摩擦损害,管道须具备足够的强度和厚度。欧洲标准《室外建筑真空排水系统》BSEN 1091:1997 和《室内建筑排污系统》BSEN 12109:1999 均规定真空排水塑料管的最小承受压力为 0.6 MPa;德国铁路要求真空卸污塑料管道标准尺寸比(管材的公称直径与公称壁厚的比值)SDR 值小于或等于 11,即要求塑料管道管壁厚度较大。我国标准《给水用聚乙烯(PE)管材》GB/T 13663—2000 规定:PE80 级聚乙烯管材 SDR 为 11 时,管道公称压力 PN 等于 1.25 MPa;PE100 级聚乙烯管材 SDR 为 11 时,管道公称压力 PN 等于 1.60 MPa。而一般给水工程用聚乙烯钢塑复合管材,标准规定最小公称压力 PN 为 1.0 MPa。

由于聚乙烯管线膨胀系数较大,无论直接埋地铺设或在管廊内铺设,其设计时均要考虑管道的纵向变形,设置必要的固定支

墩、支架或伸缩接头

2 一般列车厕所集便器内粪便污物排泄管道的任意位置其通畅都大于 50 mm,由于不能避免较大的固态物体进入集便器,故本款规定卸污单元之后的真空卸污管道最小管径为 100 mm,以降低真空卸污管道发生堵塞的几率。

3 “锯齿状”管道纵断面是由若干个坡向真空中心的长管段和较短的提升段交替组成。真空卸污管道纵断面采用“锯齿状”形式,既能降低卸污管道埋深或管沟深度,充分发挥真空排水的优点,又能在真空卸污管道内形成较好的气液混合流水力条件,在条件允许时优先采用。

4 欧洲标准《室外建筑真空排水系统》BSEN 1091:1997 和《室内建筑排污系统》BSEN 12109:1999 规定:“真空卸污管道至少应有 2‰的坡度坡向真空中心。管线纵断面设计应该避免出现向上的管段或较长的水平管段;设计时尽可能将向上抬升的高度分成若干个分散的较短的提升段。”

12.5.3 真空设备产生真空度的大小与当地大气压有密切关系。如果一台真空设备在平原地区可快速形成约 80 kPa 的真空度,而在海拔 3 000 m 的地方,由于当地大气压只有 73 kPa,同样的真空设备,即使形成 60 kPa 的真空度也很困难。为使真空卸污系统稳定运行,设计合理的真空卸污系统卸污管道总压力降不大于 50 kPa。

铁路旅客列车真空卸污管道内污水输送属于气液两相流,目前尚没有准确的计算方法。有关研究表明:低真空管道气液两相流总压力损失包括摩擦阻力压力降、重位压力降、局部阻力压力降和加速压力降。对于弯头、三通、阀门等管件处的局部阻力压力降,其确定比较复杂,一般需依据实验确定;加速压力降是造成流体速度变化所消耗的压力降。合理设计的真空排水系统,局部阻力压力降和加速压力降不到总压力降的 5%,其值较小,常可忽略不计。因此,一般工程设计仅计算摩擦阻力压力降和重位压力降。

重位压力降又称为静提升损失,是整个系统纵向各处污水液

面变化高度之和,计算相对简单。对于摩擦阻力压力降,目前有基于分相模型的空气-污水牛顿流体研究,并在海森-威廉(Hazen-Williams)公式的基础上修正得到公式;还有基于分相模型的空气-污水非牛顿流体研究,并以洛克哈特-马蒂内利(Lockhart-Martinell)、奇斯霍姆(Chisholm)等人研究成果作为基础公式。后一种计算方法比较繁琐,而采用前一种计算方法,并在计算结果的基础上再考虑约1.2倍的安全系数作为总压力降,已有的工程实践表明是可行的。真空卸污管道压力损失计算可采用如下所示的方法,详见公式(说明12.5.3—1)~公式(说明12.5.3—3)。

$$\Delta P = 1.2(\Delta P_f + \Delta P_g) \quad (\text{说明 } 12.5.3-1)$$

$$\Delta P_f = 0.0051 \sum_{i=1}^n [(L_i (Q_{ws})_i^{1.75}) / d_i^{4.75}] \quad (\text{说明 } 12.5.3-2)$$

$$\Delta P_g = g \sum_{i=1}^n [(h_t)_i - d_i] \quad (\text{说明 } 12.5.3-3)$$

式中 ΔP ——总压力降(kPa);

ΔP_f ——摩擦阻力压力降(kPa);

ΔP_g ——重位压力降(kPa),也称静提升损失;

L_i ——向下铺设坡度小于0.02或上坡的第*i*段管段长度(m);

$(Q_{ws})_i$ ——通过第*i*段管道的污水设计流量(m^3/s);

d_i ——第*i*段管道内径(m);

g ——重力加速度(9.81 m/s^2);

$(h_t)_i$ ——第*i*个管道提升段提升高度(m)。

12.6.1 动车组和普速旅客列车单节车辆长度约25 m,服务半径约13 m的真空卸污单元软管可对应车辆长度均匀布置。

12.6.2~12.6.3 目前我国铁路旅客列车厕所的污物箱统型工作基本完成,一般在污物箱箱体左右两侧均设有1个DN65的排污口,卸污单元卸污软管接头采用和排污口径相匹配的标准接头,可

以保证卸污过程无污水漏洒现象。

列车集便器污物箱的冲洗水进口一般为 DN25, 采用长度 15 m、内径 25 mm 的橡胶软管向污物箱内注入冲洗水, 当橡胶软管接管点处服务水头不小于 25 m 时, 冲洗水的流量可达到 1.2 L/s。

13.1.1 机务段分内燃机务段、电力机务段和内燃、电力混合段,其生产废水主要来自两个方面: 一方面是来自机车检修、整备场, 如柴油机库、整修库、电机轮对库、定修库、柴油机体清洗间等车间在作业中所产生的含油污水; 另一方面则是来自下雨时露天线路及场地上的含油污水。

机务折返段生产废水主要来自整备场、机车洗刷、下雨时露天线路及场地上的含油污水。内燃机务折返段还有部分来自油库设备的滴漏、油罐定期清洗和泵房地面冲洗的含油污水。

说明表 13.1.1 为对有关机务段、机务折返段含油污水水质调查资料。

说明表 13.1.1 机务段、机务折返段含油污水水质资料

序号	段所名称	生产作业性质	污水水质			
			pH 值	SS (mg/L)	COD _{Cr} (mg/L)	石油类 (mg/L)
1	乌鲁木齐机务段 哈密车间	内燃、电力 混合段	6.90~	157.00~	397.00~	10.00~
			9.70	252.00	838.00	66.70
2	贵阳机务段	电力段	6.00~	69.00~	22.00~	8.00~
			7.80	365.00	175.00	287.00
3	重庆机务段重 庆南运用车间	电力段	8.56~	125.00~	122.00~	7.20~
			11.67	287.00	511.00	9.30
4	成都机务段广 元南机务折返段	电力段	7.10~	26.00~	66.60~	10.00~
			7.90	131.00	349.00	117.00
5	成都机务段峨眉 内燃检修基地	内燃段	7.50~	55.00~	73.00~	67.00~
			8.40	98.00	247.00	87.00
6	阜阳机务段	内燃段	—	200.00	172.00	0.90
7	南京东机务段	内燃、电力 混合段	—	158.00	92.60	21.90

续说明表 13.1.1

序号	段所名称	生产作业性质	污水水质			
			pH 值	SS (mg/L)	COD _{Cr} (mg/L)	石油类 (mg/L)
8	广州机务段本部	内燃、电力混合段	—	—	437.00	24.40
9	邵武机务折返段	电力段	7.45	233.00	193.00	16.24
10	樟平机务折返段	内燃段	6.87	202.00	169.00	16.42
11	武南机务段	内燃、电力混合段	6.93	371.00	227.00	28.50
12	信阳机务折返段	内燃段	7.10	15.00	83.40	35.70
13	石家庄电力机务段	内燃、电力混合段	7.23~	72.40~	63.44~	0.76~
			7.38	77.50	157.80	3.35
14	石家庄电力机务段磁山车间	内燃、电力混合段	6.84~	53.40~	51.76~	1.27~
			7.56	86.30	259.14	1.44
15	石家庄电力机务段邯郸车间	内燃、电力混合段	6.25~	73.80~	453.37~	92.90~
			6.91	121.60	865.54	101.47
16	石家庄电力机务段阳泉车间	内燃、电力混合段	6.87~	68.50~	79.01~	2.58~
			7.23	127.10	252.36	2.77
17	石家庄电力机务段北车间	内燃、电力混合段	7.26	143.40	152.94	3.52
18	丰台机务段保定车间	内燃、电力混合段	7.01~	72.50~	40.66~	3.11~
			7.64	96.00	90.22	7.36
19	丰台机务段(本段)	内燃、电力混合段	6.73	55.00	188.00	5.76
20	丰台机务段丰西运用车间	电力段	6.60	74.00	42.00	1.67
21	丰台机务段张家口运用段	电力段	6.60	66.00	180.00	3.51
22	北京机务段(东)	内燃、电力混合段	9.74	45.00	78.00	5.72

续说明表 13.1.1

序号	段所名称	生产作业性质	污水水质			
			pH 值	SS (mg/L)	COD _{Cr} (mg/L)	石油类 (mg/L)
23	北京机务段 (西)	内燃、电力 混合段	6.46	71.00	34.00	3.73
24	怀柔北机务段	内燃段	6.56	70.00	236.00	3.46
25	怀北机务段 南口车间	内燃段	10.40	89.00	204.00	7.06
26	怀北机务段 承德车间	内燃段	6.56	82.00	158.00	4.20

13.1.2 铁路车辆段生产废水主要来自转向架、轮对、轴承、轴箱、零部件等清洗作业和车辆外皮洗刷所产生的含油污水。由于各段负担不同的工作任务,其排污量和污染因子各不相同。

客车整备所含油污水主要来自车辆整备和车辆外皮洗刷所产生的含油污水。

说明表 13.1.2 为对有关车辆段、客车整备所、检修车间含油污水水质调查资料。

说明表 13.1.2 车辆段、客车整备所、检修车间含油污水水质资料

序号	段所名称	生产作业性质	污水水质			
			pH 值	SS (mg/L)	COD _{Cr} (mg/L)	石油类 (mg/L)
1	乌鲁木齐西 车辆段哈密 车间	洗罐站、 含油车间	6.45~ 9.57	90.00~ 264.00	103.00~ 665.00	4.42~ 37.7
2	成都东 车辆段	货车段	6.80~ 8.18	15.00~ 115.00	52.60~ 391.00	2.10~ 19.00
3	成都车辆段	客车段 修、技术 整备	6.92~ 8.33	13.00~ 379.00	28.00~ 563.00	2.30~ 20.10

续说明表 13.1.2

序号	段所名称	生产作业性质	污水水质			
			pH 值	SS (mg/L)	COD _{Cr} (mg/L)	石油类 (mg/L)
4	重庆车辆段	客车段修	9.36~ 11.56	123.00~ 368.00	179.00~ 314.00	7.70~ 9.30
5	西宁客车整备所	客车洗刷	8.10	72.00	193.00	5.37
6	汉口客车整备所	—	6.70~ 6.80	219.00~ 241.00	187.00~ 199.00	16.20~ 18.10
7	桂林北客车整备所	客车洗刷	8.10	40.00~ 70.00	299.00	23.10
8	北京车辆段 (东)	—	7.66	57.00	16.00	7.10
9	北京车辆段 (西)	—	6.56	45.00	40.00	4.74
10	北京车辆段 北车间	—	7.02	63.80	59.36	0.57
11	北京车辆段 客技站	—	6.37~ 7.28	48.50~ 71.00	68.13~ 84.53	0.59~ 5.32
12	丰台车辆段 阳泉车间	—	6.96~ 7.23	56.30~ 84.40	74.79~ 200.38	1.58~ 2.46
13	丰台车辆段 丰台检修车间	—	7.08	56.00	112.00	8.98
14	丰台车辆段双桥 检修车间	—	7.10	72.00	20.00	8.18
15	丰台车辆段石楼 检修车间	—	6.21	60.00	87.00	4.13
16	江岸车辆段 襄北车间	货车检修	8.00~ 8.53	74.00~ 101.70	98.00~ 148.00	5.17~ 6.44
17	江岸车辆段	货车检修	7.14	93.30	230.00	11.25

13.1.3 动车组检查、检修时会产生含油污水,说明表 13.1.3 为调查收集的部分动车段(所)含油污水水质资料,补充了新建动车段(所)含油污水水质内容。

说明表 13.1.3 动车段(所)含油污水水质资料

序号	段所名称	生产作业性质	污水水质			
			pH 值	SS (mg/L)	COD _{Cr} (mg/L)	石油类 (mg/L)
1	广州动车段	检修	7.00~ 7.80	44.00~ 92.00	165.00~ 416.00	6.00~ 46.00
2	武汉动车段	检修	7.08~ 7.20	113.00~ 140.00	97.00~ 400.00	36.00~ 58.00
3	广州石牌 动车所	检修	7.80	30.00	150.00	20.00
4	郑州东动车所	检修	7.60~ 7.80	20.00~ 30.00	130.00~ 160.00	15.00~ 20.00

13.1.4 油罐车洗刷污水来源于粘油、轻油车油罐洗刷,还有少量污水来自冲洗罐车皮和洗罐台地面,因此是一种综合性的污水,其成分与罐车所装油品的类型有关。粘油类罐车包括:沥青油、渣油、原油以及粘度较大的润滑油,一般都先经过 1 h~2 h 的高温蒸气加温,使罐内残油软化流出,然后用 60 ℃ 以上的热水通过洗罐器冲洗后排放,排出的污水中含微量酚及油分,含油量一般为 100 mg/L~200 mg/L。轻油类罐车经过蒸洗后的水靠真空泵抽出,因而污水乳化程度高,尤其是罐内留有较多残油时,乳化更为严重,含油量在 1 000 mg/L 以上。油罐洗刷污水有害物质种类多,但浓度低,是一种水温较高的综合性含油污水。

13.1.5 段(所)的污水量与用水量直接相关,生产用水在使用过程中由于渗漏、蒸发等原因,导致排水量比实际用水量小,计算污水设计水量时,其折减系数 k 值可以根据工程的具体情况加以选用。一般情况用水量小时, k 取下限;用水量小时, k 取上限。

13.1.7 机车、车辆轴承、轮对等零部件多采用碱水煮洗,含油污水的乳化程度高,处理难度较大。因此,煮洗污水在进入污水处理系统前,首先要进行破乳、中和、降温等预处理,为后续含油污水处理创造条件。

13.1.8~13.1.9 内燃机务段、电力机务段、机务折返段、车辆段、客车整备所、动车段(所)生产废水主要污染物有石油类、 BOD_5 、 COD_{Cr} 、SS、pH 值等,在污水中油以漂浮油、乳化油及溶解油等几种状态存在,当含油量降到 10 mg/L 以下时,其他污染指标均可达到排放标准,所以电力机务段、机务折返段、车辆段等的生产废水处理主要是除油。电力机务段、机务折返段、车辆段等生产废水经过调节、沉淀、隔油后,污水中大量浮油被去除,同时降低了 COD_{Cr} 和 SS,但乳化油及溶解油的含量没有降低。目前,大多采用气浮法去除乳化油及溶解油,也有一些采用高效油水分离器等设备进行油水分离处理。

13.1.10 油罐洗刷污水处理主要是除油。洗刷粘油类罐车的污水,乳化程度较低,油珠最小粒径一般为 10 μm ~20 μm ;轻油类罐车的蒸洗污水,不但含油量高,且乳化程度也高,污水中油珠粒径多在 3 μm ~7 μm 之间。铁道科学研究院在 20 世纪 90 年代曾做过试验,采用破乳混凝后,再经过气浮处理即能够达到《污水综合排放标准》GB 8978 规定的二级标准。本条根据油罐车所装油品类型、污水水质、排放标准确定了相关处理工艺。

13.2.1 本条是在近年来调研资料的基础上确定的。货车洗刷污水的污染源是装卸的各类货物,虽然货物品种繁多,但可分为无机和有机两大类。

无机类主要有砷化物、氰化物、铬化物、磷化物、铅化物、氟化物等 30 多种。装载的无机剧毒物由于包装严格,不撒漏,一般对车体无污染;而一般无机物品类众多,毒性不大,有的包装质量较差,撒漏也较严重,易对车体造成污染。

有机类主要有酚类、有机磷等。酚类污染源主要有沥青及沥

青制品;有机磷类由于包装简陋,易于破损;牲畜及畜产品类包括牲畜粪便及皮毛等,此类物品易对车体造成严重污染。

专洗牲畜车的货车洗刷所其洗刷污水属高浓度有机废水,其他货车洗刷所均为综合性洗刷所。货车洗刷所大致可归纳为三类:洗牲畜车为主的货车洗刷所、洗化工车为主的货车洗刷所、洗综合车为主的货车洗刷所。经过对全路较典型的 17 个货车洗刷所进行调研,在总结对比分析的基础上,确定了货车洗刷所污水水质。

13.2.2 本条客车、机车、动车洗刷污水水质是根据对铁路客技站、客车整备所及地铁车辆段洗车污水水质调研分析确定的。目前客车、动车洗刷多采用机械洗刷机,机械洗刷机一般自带污水处理及回用设施,处理后的水可以回用于洗车。

13.2.4 客车、机车、动车洗刷所一般建在动车段(所)、客车整备所、车辆段内或自成体系,污水为间歇排放,水量比较集中。建在段、所内时,一般先经预处理后再与段、所内其他污水一并处理。目前动车段(所)内动车组洗刷多采用洗车机,部分客车洗刷所也采用洗车机,配套污水处理设施一般采用调节、沉淀、隔油、生化过滤、机械过滤处理工艺,处理后的污水达到《铁路回用水水质标准》TB/T 3007 要求后再回用于洗车。

13.2.5 根据货车洗刷污水间歇性排放、水质成分复杂的特点,选择的污水处理方法与工艺流程要有较大的适应性,以缓冲污水水力负荷和毒物负荷的急剧变化,有利于去除多种有毒物质(挥发酚、有机磷农药等)。经调研,路内已建的货车洗刷污水处理基本采用一级处理和二级处理。一级处理即采用沉砂、调节、沉淀工艺;二级处理即采用生物法或物化法。生物法有生物转盘、氧化沟、氧化塘等,并分别在柳州南、桂林北、贵阳东、成都东货车洗刷所应用。物化法有活性炭吸附和臭氧氧化法,分别在西安西、重庆西货车洗刷所应用。

对综合性货车洗刷所,建议采用调节沉淀和过滤处理工艺;对

洗化工车为主的货车洗刷所,在实际工程中多采用物化法处理,如周水子、桃浦等货车洗刷所;对洗牲畜车为主的货车洗刷所,一般采用生物法处理。

13.3.1 本条内容主要根据对天津、武汉等客运段洗涤厂废水监测资料研究分析确定。

铁路洗衣房洗涤污水主要是指洗涤列车卧具、窗帘、餐车台布等物品所产生的污水,污水基本上集中排放,生产呈间歇性,主要污染物有:pH 值、SS、COD_{cr}、BOD₅及阴离子表面活性剂等。

目前,国内生产洗涤剂中的表面活性剂大多以阴离子表面活性剂(LAS)为主,污水水质差别很大,主要污染物浓度的范围和均值为:

COD_{cr} 范围 30.0 mg/L~862.4 mg/L,均值 243.8 mg/L;

BOD₅ 范围 19 mg/L~124 mg/L,均值 82.8 mg/L;

LAS 范围 0.5 mg/L~69.1 mg/L,均值 15.3 mg/L;

SS 范围 25.4 mg/L~340.0 mg/L,均值 110.5 mg/L。

天津客运段洗涤厂和武汉客运段襄樊洗涤厂近几年废水监测资料为:

pH 值范围 7~9;

COD_{cr} 范围 34 mg/L~145 mg/L;

LAS 范围 1.69 mg/L~5.92 mg/L;

SS 范围 38.0 mg/L~74.4 mg/L;

氨氮范围 1.0 mg/L~10.0 mg/L。

13.3.4 本条所列工艺流程在实践中可以组合应用,根据原水水质特点和排放要求,确定经济合理的处理工艺。

1 根据原铁道部《铁路洗涤污水处理技术与设备的研究》(2003Z005),采用膜生物反应器工艺,耗能较少,运行成本较低。铁路洗衣房洗涤污水中难降解的大分子有机物质通过厌氧阶段水解酸化后,已被降解为小分子溶解性物质,为后续膜生物反应器生化过程创造了有利条件。采用膜生物反应器工艺对 COD_{cr} 的平均

去除率约为 88.53%,LAS 的平均去除率为 98.22%,总磷(TP)的平均去除率为 92.28%,SS 的去除率达到 95%以上,达到了《铁路回用水水质标准》TB/T 3007 的要求。

膜生物反应器工艺对 LAS 具有较高的降解作用,一方面是由于膜生物反应器系统中生物降解作用较强,另一方面是由于膜分离作用延长了 LAS 在生物反应器内停留的时间,使其与微生物有充分的接触时间,所以系统对洗衣房生产过程中 LAS 负荷的冲击变化具有很强的适应能力。

2 根据原铁道部《铁路洗涤污水处理技术与设备的研究》(2003Z005)报告中铁路洗涤污水循环利用处理技术小试和中试试验研究结论,采用聚合氯化铝(PAC)混凝剂和聚丙烯腈(PAN)超滤膜低压过滤处理效果较好。低压膜过滤处理工艺的水力停留时间很短,出水水质稳定,其出水浊度等指标接近自来水浊度。

13.4.1 高浓度粪便污水数据来自中国铁道科学研究院《生物脱氮新技术处理旅客列车密闭式厕所粪便污水试验研究》(J2009Z017)。该课题组于 2010 年 6 月分别在沈阳动车段、成都动车段、北京东动车段、武汉动车段的动车组集便器采集水样,监测的污水水质范围:氨氮为 1 730 mg/L~3 300 mg/L;COD₅ 为 4 638 mg/L~7 800 mg/L;pH 为 7.0~9.0。

13.4.3 本条规定的高浓度粪便污水处理工艺采用的是多段厌氧处理或厌氧与好氧相组合的常规处理工艺。由于工艺简单、易于管理,能达到预期的处理效果。目前,厌氧生物处理方法还有上流式厌氧污泥床反应器、水解酸化、厌氧生物滤池等;好氧生物处理方法有生物接触氧化、间歇式活性污泥法、膜生物反应器、曝气生物流化床等。

13.5.1 铁路生产系统产生的酸性、碱性污水较少,但酸性、碱性较强。为避免腐蚀给排水设备和构筑物,需进行酸碱中和等预处理。

13.5.2 在酸性、碱性污水处理中,首先采用以废治废的方法,即

利用碱性、酸性废液进行中和,以节省处理费用和药剂消耗,其次才考虑投药中和及过滤中和。酸性污水采用投药中和处理时选用石灰、石灰石、苏打、苛性钠等中和药剂,碱性污水采用投药中和处理时可选用盐酸、硫酸、硝酸等中和药剂。过滤中和是使酸性废水流过碱性滤料时得到中和,所用的滤料有石灰石、白云石、大理石等。

13.5.4 本条中的“a”为国际单位制“年”的符号。

初期雨水沉淀池或调节池容积不可能接纳暴雨全部过程的雨水,据有关资料,煤场含煤雨水浓度最高时段是在暴雨初期的10 min~20 min,其后的降雨含煤尘量大为降低。因此,本条规定沉淀池或调节池容积按10 min~20 min降雨历时的雨水量确定。

13.5.5 机车整备场、卸油线、煤场、卸煤专用线等地面雨水的收集范围较广,暴雨强度大时,沉淀池或调节池容积有限,不设溢流通道易造成污水直接从收集系统中漫流而污染环境。

13.5.6 铁路隧道施工过程中的废水来源主要有以下几种:钻机作业产生的废水;隧道爆破后用于降尘的水;喷射混凝土和注浆产生的废水以及施工作业面渗水等。

14.0.10 制定本条的目的主要是防止给水系统受到污染。

14.0.11 污水处理站常规化验主要是对水质的主要污染指标进行定期分析检测,其化验设备一般与站、段(所)内的化验设备合用,避免重复配置。

15.0.1 我国水资源不足、内涝频发,雨水利用逐渐受到关注。国家和地方相继发布了一些有关雨水综合利用的技术标准和图集,以规范和指导在雨水综合利用方面的设计。铁路工程建设需要积极贯彻国家建设节约型社会的要求,在水资源利用方面特别是水资源缺乏、水质性缺水、地下水位下降严重地区和内涝风险较大的站区尤其要做好雨水资源的综合利用工作。

15.0.2 雨水利用包括直接利用和间接利用。雨水直接利用是指雨水经收集、储存、就地处理等过程后用于冲洗、灌溉、绿化和景观

等;雨水间接利用是指通过雨水渗透设施将雨水转化为土壤水,其设施主要有地面渗透、埋地渗透管渠和渗透池等。

15.0.5 由于降雨初期大约前 10 min~20 min 的雨水污染程度较高,处理难度大,因此初期雨水可以弃流。

16.1.1 铁路给水排水工程检测与控制涉及内容较多,本条规定的是检测与控制的一些主要设计原则。

铁路给水排水设施仪表和自动化控制系统的设置要保证水质达标和运行安全,能够提高运行效率,降低能耗,改善劳动条件,促进科学管理,并实现工艺流程中水质、水量参数和设备运行状态的监测、控制和调节。

16.1.2 由于给水厂(所)、污水处理站、旅客列车给水及卸污设施、给水排水泵站、消防泵站的运行直接或间接影响着铁路运输生产的安全和运输服务质量,特别是旅客列车给水及卸污系统作业要求时间短、自动化控制程度高,采用集中监控、终端控制的计算机监控系统,不仅可以提高技术装备水平,而且为现代化管理创造了条件。

16.1.3 生活供水站(点)的给水设备一般由现场使用人员自行管理,无专业运营维护技术和经验,因此本条规定生活供水站(点)的给水设备宜采用自动运行、远程监控系统。

16.2.7 旅客列车给水管网检测流量、压力等水质参数,主要目的是监控旅客列车给水压力和秒流量,一旦发现压力和秒流量达不到要求,则可及时通过调度采取措施,以满足旅客列车在规定的停车时间内水箱上水的需要。

16.3.1 为适应使用单位运营、维修和管理需要,在参考原铁道部《铁路给水集中监控系统技术管理标准》(运装设水[2000]172号)的基础上,本条确定了给水厂(所)集中监控系统的设置原则。原铁道部《铁路给水集中监控系统技术管理标准》将集中监控系统根据供水规模分为三类系统:一类为日供水能力 3 000 m³ 及以上的给水厂;二类为日供水能力 300 m³~3 000 m³ 之间的给水所;三类为沿线

日供水能力 300 m³ 及以下(不包括消防用水)的给水所。

一类系统给水厂具有完整的集中监控系统,并具有以下功能:

1 取水单元包括水源和一级泵站。能监控地表水、井水及贮水池水位,水泵工作扬程及流量,水泵、真空泵和排水泵的工作状态等参数。

2 投加单元包括混凝投药和消毒两部分。若地下水不需净化处理,该单元只有消毒部分。能监控投加单元设备的工作状态和相关参数。

3 终极处理单元主要指过滤,也包括反渗透或电渗析等其他水处理内容。管井水不需要净化处理时则没有本项内容。能监控进、出厂水的流量、浊度和 pH 值等有关参数以及各水处理构筑物设备的运行状态。

4 送水单元主要指向管网压送清水的二级泵站。能监控清水池的水位、出厂水的浊度、余氯、pH 值等指标,控制扬水机组的工作状态等。

5 网运单元指供水管网的主要控制点监控,包括旅客列车上水、消防等。能监控出厂水压、配水管网特征点的流量、压力、水质等。

6 中央控制单元指上述 5 个单元的中心控制室,能监控上述 5 个单元现场终端机及被控设备的工作情况,模拟显示全部检测参数,对各单元的各设备进行自动、手动切换;对各设备的故障点进行报警和复位操作。

二类系统根据实际需要比照一类系统标准相应简化。

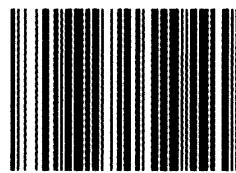
三类系统只设各项设备开停、安全保护、事故报警和运行报表自动统计。

16.3.2 设备控制单元的作用是对格栅、提升泵房、污水处理构筑物或设备、消毒、污泥处置等相关设施进行监控,主要监控设备的运行状态以及故障处理等,具体控制内容可以根据污水处理站的规模确定。

中央控制单元的作用是监控现场设备的工作情况,模拟显示全部检测参数,对各设备进行手动、自动切换,对各设备的故障点进行报警和复位操作。

16.3.3 给水厂(所)采用自动控制系统的主要生产工艺单元为沉淀池排泥、过滤、滤池反冲洗、投药、加氯等。

17.0.1~17.0.4 在铁路工程建设过程中,给水排水专业设计涉及到许多与之相关的其他专业,需要互提资料和要求。如经常与行车、线路、站场、地路、桥梁、隧道、机务、车辆、机械、通信、信号、信息、建筑、结构、暖通、电力、电气化、工程经济、环评等专业互提资料,并进行专业之间的协调,以减少差错、漏项、重复、衔接不到位等现象的发生。



151134960

定 价： **20.00** 元