

ICS 29.240

P 62

备案号: J169—2019

十

**DL**

**中华人民共和国电力行业标准**

**P**

**DL/T 5143 — 2018**

代替 DL/T 5143 — 2002

---

# **变电站和换流站给水排水设计规程**

**Code for design of water supply and drainage for substation  
and converter station**

2018-12-25 发布

2019-05-01 实施

---

**国家能源局 发布**

中华人民共和国电力行业标准

变电站和换流站给水排水设计规程

Code for design of water supply and drainage for substation  
and converter station

**DL/T 5143—2018**

代替 DL/T 5143—2002

主编部门：电力规划设计总院

批准部门：国家能源局

施行日期：2019年5月1日

中国计划出版社

2018 北 京

# 国家能源局 公告

## 2018年 第16号

依据《国家能源局关于印发〈能源领域行业标准化管理办法(试行)〉及实施细则的通知》(国能局科技〔2009〕52号)有关规定,经审查,国家能源局批准《光伏发电工程地质勘察规范》等204项行业标准,其中能源标准(NB)32项、电力标准(DL)172项,现予以发布。

附件:行业标准目录

国家能源局

2018年12月25日

附件:

行业标准目录

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	出版机构	批准日期	实施日期
.....							
167	DL/T 5143—2018	变电站和 换流站给 水排水设 计规程	DL/T 5143—2002		中国计划 出版社	2018-12-25	2019-05-01
.....							

## 前 言

根据《国家能源局关于下达 2014 年第一批能源领域行业标准制(修)订计划的通知》(国能科技〔2014〕298 号)的要求,编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,对《变电所给水排水设计规程》DL/T 5143—2002 进行了修订。

本标准的主要技术内容有:总则、术语和符号、给水、消防给水、排水。

本标准修订的主要内容是:

1. 标准名称由“变电所给水排水设计规程”修订为“变电站和换流站给水排水设计规程”。

2. 标准适用范围由“220kV~500kV 变电站”调整为“220kV~1000kV 新建(扩建)变电站、串补站、开关站和各电压等级换流站”。

3. 对用水量标准进行了调整。

4. 对消防给水内容进行了补充调整。

5. 增加了消防排水设计内容。

6. 对雨水设计重现期进行了调整。

7. 增加了雨水、污废水再利用措施。

本标准自实施之日起,替代《变电所给水排水设计规程》DL/T 5143—2002。

本标准由国家能源局负责管理,由电力规划设计总院提出,由能源行业电网设计标准化技术委员会负责日常管理,由中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司负责具体技术内容解释。执行过程如有意见或建议,请寄送电力规划设计标准化管理中心

(地址:北京市西城区安德路 65 号, 邮政编码:100120, 邮箱: bz\_zhōngxin@eppei.com)。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

**主 编 单 位:**中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司

**参 编 单 位:**中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司

**主要起草人:**张 红 李莎莎 刘建昕 于 洋 沈 彤

彭敏文 王国兵 陈 念 王 磊 陈 俊

**主要审查人:**王 静 杨怀远 李向东 郑培钢 汪 伟

邓 晓 刘 辉 刘聚强 贺向阳 高明鹏

韩建民 周元强 鄢文锋 刘自力 连嘉祥

甘 露 孙调凤 吴宝真

## 目 次

1	总 则 .....	( 1 )
2	术语和符号 .....	( 2 )
2.1	术语 .....	( 2 )
2.2	符号 .....	( 2 )
3	给 水 .....	( 4 )
3.1	用水量、水质、水压 .....	( 4 )
3.2	取水 .....	( 5 )
3.3	输水 .....	( 6 )
3.4	给水处理 .....	( 8 )
3.5	供水方式 .....	( 9 )
3.6	给水泵房 .....	( 10 )
3.7	配水 .....	( 11 )
4	消防给水 .....	( 13 )
4.1	一般规定 .....	( 13 )
4.2	固定式水灭火系统 .....	( 13 )
4.3	室外消火栓 .....	( 14 )
4.4	室内消火栓 .....	( 15 )
4.5	消防水泵房及水池 .....	( 16 )
4.6	消防管道及阀门 .....	( 19 )
5	排 水 .....	( 20 )
5.1	排水系统 .....	( 20 )
5.2	排水量 .....	( 20 )
5.3	排水管道及其附属构筑物 .....	( 22 )
5.4	排水泵房(池) .....	( 23 )

5.5 消防排水 .....	( 24 )
5.6 污废水处理 .....	( 24 )
5.7 雨水、污废水再利用措施 .....	( 26 )
本标准用词说明 .....	( 28 )
引用标准名录 .....	( 29 )
附：条文说明 .....	( 31 )

## Contents

1	General provisions	( 1 )
2	Terms and symbols	( 2 )
2.1	Terms	( 2 )
2.2	Symbols	( 2 )
3	Water supply	( 4 )
3.1	Water consumption, water quality and water pressure	( 4 )
3.2	Water intaking	( 5 )
3.3	Water transmission	( 6 )
3.4	Water treatment	( 8 )
3.5	Water supply mode	( 9 )
3.6	Water supply pump room	( 10 )
3.7	Water distribution	( 11 )
4	Fire water supply	( 13 )
4.1	General requirements	( 13 )
4.2	Fixed fire extinguishing system	( 13 )
4.3	Outdoor hydrant	( 14 )
4.4	Indoor hydrant	( 15 )
4.5	Fire pump room and reservoir	( 16 )
4.6	Fire pipeline and valves	( 19 )
5	Drainage	( 20 )
5.1	Drainage system	( 20 )
5.2	Drainage discharge	( 20 )
5.3	Drainage pipeline and appurtenance	( 22 )
5.4	Fire protection drainage	( 23 )

5.5	Drainage pump room(sump) .....	( 24 )
5.6	Sewage and wastewater treatment .....	( 24 )
5.7	Measures of reuse of rainwater, sewage and wastewater .....	( 26 )
	Explanation of wording in this code .....	( 28 )
	List of quoted standards .....	( 29 )
	Addition; Explanation of provisions .....	( 31 )

## 1 总 则

**1.0.1** 为了更好地贯彻执行国家技术经济政策,使变电站和换流站给水排水设计符合国家有关法规,达到安全可靠、先进适用、经济合理、节能环保的要求,制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于电压等级为 220kV~1000kV 的新建(扩建)变电站、串补站、开关站和各电压等级换流站的给水排水设计。

**1.0.3** 变电站和换流站的给水排水设计应按照规划容量统一规划、分期建设,对于扩建工程应充分发挥原有设施的效能。

串补站与变电站合建或毗邻建设时,串补站给水排水应与变电站的给水排水设计统筹考虑;变电站和换流站设有调相机时,调相机区域的给水排水应与变电站和换流站的给水排水设计统筹考虑。

**1.0.4** 变电站和换流站的给水排水设计方案应根据当地地形条件、气候条件、环境因素、水源条件等综合考虑,并通过技术经济比较后确定。

**1.0.5** 设计中应结合工程特点,积极稳妥地采用新技术、新设备、新材料、新工艺,促进技术创新。

**1.0.6** 变电站和换流站给水排水设计除应符合本标准的规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术语和符号

### 2.1 术 语

#### 2.1.1 生产用水 process water for equipment

由生产给水系统提供的设备循环冷却水系统所需的补充水。

#### 2.1.2 设备冲洗用水 washing water for equipment

对停电检修设备进行清洗时所需用的水。

#### 2.1.3 设备降温用水 cooling water for equipment

为防止变压器等设备发生高温报警,对设备进行喷水降温所需用的水。

#### 2.1.4 内冷却水 inside cooling water

使用水作为热转移介质,包含去离子水或去离子水与一定比例有机防冻液的混合液,进入电气设备吸收设备运行中产生的多余热量,并将热量转移给外冷却系统的循环冷却水。

#### 2.1.5 外冷却水 outside cooling water

使用水作为冷却媒质,通过换热设备与内冷却水换热,并将热量传递给大气的外冷却系统的循环冷却水。

### 2.2 符 号

$Q_b$ ——系统排污水量( $m^3/h$ );

$Q_e$ ——蒸发损失水量( $m^3/h$ );

$Q_w$ ——风吹损失水量( $m^3/h$ );

$Q_{b1}$ ——强制排污水量( $m^3/h$ );

$Q_{b2}$ ——自然排污水量,即循环冷却水处理过程中损失水量( $m^3/h$ );

$N$ ——浓缩倍数;

$Q_s$ ——雨水设计流量(L/s)；

$q$ ——设计暴雨强度[L/(s·hm<sup>2</sup>)]；

$\Psi$ ——径流系数；

$F$ ——汇水面积(hm<sup>2</sup>)；

$t$ ——降雨历时(min)；

$P$ ——设计重现期(a)；

$t_1$ ——地面集水时间(min)；

$t_2$ ——管渠内雨水流行时间(min)。

## 3 给 水

### 3.1 用水量、水质、水压

#### 3.1.1 用水项目宜包括以下内容：

- 1 生活用水及淋浴用水；
- 2 生产用水；
- 3 设备冲洗及降温用水；
- 4 浇洒及绿化用水；
- 5 消防用水；
- 6 未预见用水及管网漏失水量。

#### 3.1.2 用水量应符合下列规定：

- 1 站内工作人员生活用水量可采用  $30\text{L}/(\text{人}\cdot\text{班})\sim 50\text{L}/(\text{人}\cdot\text{班})$ ，每班用水时间  $8\text{h}$ ，小时变化系数采用  $3.0\sim 2.5$ ；
- 2 站内工作人员淋浴用水量可采用  $40\text{L}/(\text{人}\cdot\text{班})\sim 60\text{L}/(\text{人}\cdot\text{班})$ ，其延续时间为  $1\text{h}$ ；
- 3 生产用水量按照全站电气设备冷却水系统的最高日最高时用水量确定，设有调相机时，应同时考虑调相机冷却水系统用水量；
- 4 设备冲洗及降温用水根据工程情况和运行、检修需要确定；
- 5 浇洒及绿化用水可合并采用  $1.0\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{日})\sim 2.0\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{日})$ ；
- 6 消防用水量通过计算确定；
- 7 设置给水处理设施时应考虑系统自用水量；
- 8 未预见用水量及管网的漏失水量可合并计算，可按除消防用水以外的最高日用水量的  $15\%\sim 25\%$  计算。

### 3.1.3 水质应符合下列规定：

1 生活饮用水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的规定；

2 当采用非饮用水作为便器冲洗、浇洒、绿化等用水时，其水质应符合现行国家标准《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920 的要求；

3 生产用水水质应符合现行国家标准《高压直流输电换流阀水冷却设备》GB/T 30425 的规定。

3.1.4 供水管网水压应满足最不利点所需压力要求，经计算确定。

## 3.2 取 水

3.2.1 水源选择前，必须进行水资源的勘察。

3.2.2 水源的选择应通过技术经济比较后综合考虑确定，并应符合下列规定：

- 1 在规划所允许的取水区域取水；
- 2 可取水量充沛可靠；
- 3 原水水质符合国家有关现行标准要求；
- 4 施工、运行、维护方便。

3.2.3 变电站和换流站应有可靠水源，水源可选用自来水、地下水或地表水方式，有条件时宜选用自来水方式。

3.2.4 水源采用永临结合方式时，应满足施工期间用水需要。当水源不能满足施工期间用水需要时，可采取临时供水措施。

3.2.5 当采用地下水作为供水水源时，应有确切的水文地质资料，水源水质应符合现行国家标准《地下水质量标准》GB/T 14848 的规定，取水量必须小于允许开采量，严禁盲目开采。

3.2.6 当采用地表水作为供水水源时，水源水质应符合现行国家标准《地表水环境质量标准》GB 3838 的规定，其设计枯水流量的保证率宜采用 90%~97%，且应设置安全可靠的取水措施；当有

生产用水时,设计枯水流量的保证率宜采用 97%,当不满足要求时,应对水源安全性进行论证后确定。

**3.2.7** 无生产用水的变电站、换流站宜设置一路可靠水源。有生产用水的变电站、换流站宜设置两路可靠水源,当仅有一路水源时,站内应设置容积不小于 3d 生产用水量的贮水池,贮水池的分格数不得少于 2 个,并应能单独工作和分别泄空。

**3.2.8** 水源采用地下水时,打井数量应根据工程需水量和供水安全性要求确定。当采用多井联合供水方式时,为避免干扰,井间应有足够的距离,根据水文地质条件确定。

**3.2.9** 水源采用地下水或地表水时,应进行取水构筑物的设计,并按现行国家标准《室外给水设计规范》GB 50013 的有关规定执行。

**3.2.10** 地下水取水构筑物形式应根据实际工程水文地质条件具体分析确定,管井设计应按现行国家标准《管井技术规范》GB 50296 的规定执行。

**3.2.11** 地下水取水构筑物应有防止地面污水和非取水层水渗入的措施。

**3.2.12** 地表水取水构筑物的形式应根据取水量和水质要求,结合河床地形及地质、河床冲淤、水深及水位变幅、泥沙及漂浮物、冰情和航运等因素以及施工条件,在保证安全可靠的前提下,通过技术经济比较确定。

### 3.3 输 水

**3.3.1** 从水源至变电站、换流站的输水管道的的设计流量,当站内设有调节构筑物时,应按最高日平均时供水量确定;当无调节构筑物时,应按最高日最高时供水量确定。当输水管道的的设计流量负有消防给水任务时,应包括消防流量或消防补充流量。

**3.3.2** 输水管线路径的选择应符合下列规定:

1 宜缩短管线长度,避开不良地质构造处,沿现有或规划道

路敷设；

2 减少拆迁,少占良田,少毁植被,保护环境；

3 施工、维护方便,节省造价,运行安全可靠。

**3.3.3** 长距离输水工程应符合下列规定：

1 应深入进行管线实地勘察和管线路径方案比选优化；

2 应进行管材、管径、设备的比选优化；

3 应进行必要的水锤分析计算,并对管路系统采取水锤综合防护设计；

4 设置测流、测压点,并根据需要设置遥测、遥讯、遥控系统。

**3.3.4** 变电站、换流站每路水源宜设置独立的输水管道。

**3.3.5** 输水管道系统输水方式主要有重力方式、压力方式,应根据工程情况经技术经济比较后确定,系统运行中,应保证在各种设计工况下,管道不出现负压。输水管道压力不能满足供水要求时,应设置二次增压设施。

**3.3.6** 输水管道宜在起点、终点,穿越河道、铁路、公路段以及需要事故检修的地方设置阀门。

**3.3.7** 输水管道隆起点和一定距离处应设空气阀等通气设施。

**3.3.8** 输水管道低洼处及阀门间管段低处,应根据工程的需要设置泄(排)水阀门。

**3.3.9** 输水管道的埋设深度应根据外部荷载、管材性能、抗浮要求及与其他管道交叉等因素确定,冰冻地区,管顶最小覆土深度宜采用土壤冰冻线以下 0.30m。

**3.3.10** 输水管道的地基、基础、垫层、回填土压实密度等要求应根据管材的性质,结合管道埋设处的具体情况,按现行国家标准《给水排水工程管道结构设计规范》GB 50332 的规定确定。

**3.3.11** 非整体连接管道在垂直和水平方向转弯处、分叉处、管道端部堵头处,以及管径截面变化处宜设置支墩,根据现行国家标准《给水排水工程管道结构设计规范》GB 50332 的要求计算确定。

**3.3.12** 输水管道材质的选择应根据管径、内压、外部荷载和管道敷设区的地形、地质、管材的供应条件确定,应满足运行安全、耐久、减少漏损、施工和维护方便、经济合理以及防止二次污染的原则要求。金属管道进站前应采取绝缘隔离措施。

**3.3.13** 管道设计应符合现行国家标准《室外给水设计规范》GB 50013 的相关规定,敷设在胀缩土、湿陷性黄土、多年冻土、地震区、断层或断裂带等特殊地区的管道还应满足相关规范要求。

**3.3.14** 管道施工后应进行管道冲洗和水压试验,按现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的有关规定执行。

### 3.4 给水处理

**3.4.1** 当水源水质不能满足变电站、换流站用水水质要求时,应采取处理措施。

**3.4.2** 设计给水处理措施时,应取得水质的全分析资料。

**3.4.3** 给水处理工艺流程及设备选择应根据原水水质和所要求达到的水质标准确定。

**3.4.4** 变电站和换流站应采用技术成熟的给水处理设备,不设备用。

**3.4.5** 换流站电气设备内冷却水补充水和外冷却水补充水应分别设置独立的水处理系统。水处理系统设备的配置及功能要求应符合现行国家标准《高压直流输电换流阀水冷却设备》GB/T 30425 的规定。

**3.4.6** 内冷却循环水系统应采用全封闭式系统,系统应设置旁流水处理设备,并应符合下列规定:

1 旁流水处理设备宜采用混合离子交换器,旁流处理水量宜按 2h 将系统水容积全部处理一遍确定;

2 内冷却水系统的补充水宜采用外购除盐水,并应经旁流水处理设备处理后再进入内冷却水系统;

3 混合离子交换器出口应设置管道过滤器,过滤精度应满足电气设备的要求。

3.4.7 外冷却水系统补充水的处理方式应根据当地气象条件、水源情况、供水水质要求、外冷却方式、环保要求等确定,应符合现行国家标准《工业循环冷却水处理设计规范》GB 50050 的规定。

3.4.8 缺水地区以及外冷却系统采用辅助水冷方式的换流站,外冷却系统的补充水处理不宜采用反渗透方式。

3.4.9 给水处理过程应实现自动控制,设备运行及故障信号应传至有人值班处。

3.4.10 在寒冷地区给水处理设施应采取防冻措施。

### 3.5 供水方式

3.5.1 变电站和换流站的供水方式应根据水源条件和用水要求确定,当水源水量、水压、水质满足用水要求时,应采用直接供水方式;不能满足要求时,应设置相应的贮水调节、加压和给水处理装置。

3.5.2 生产给水系统、消防给水系统应独立设置,其他给水系统可合并设置。

3.5.3 生活加压给水系统宜采用变频调速或气压供水方式,设计应符合国家现行标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 和《二次供水工程技术规程》CJJ 140 的规定。

3.5.4 换流站每套冷却系统宜设置独立的生产给水系统。当合用生产给水系统时,宜采取变频调速泵组供水。

3.5.5 给水系统应设置计量装置。

3.5.6 生活水箱(池)的有效容积宜按最高日生活用水量的20%~25%确定,当用水量变化较大或水源条件不稳定时,水箱有效容积应适当加大。

3.5.7 生活水箱(池)内的水在48h内不能得到更新时,应设置水消毒处理装置,并应设置液位显示及高低液位报警装置,信号应传

至有人值班处。

**3.5.8** 寒冷地区的生活水箱(池)和供水设施应有防冻措施。

### 3.6 给水泵房

**3.6.1** 给水泵房的设置应根据水源条件、供水方式等情况确定,给水泵房可单独设置或与其他建筑物合建。

**3.6.2** 水泵宜采用自灌式吸水,应设置备用,备用水泵型号宜与最大一台工作水泵一致,水泵宜自动切换交替运行,水泵的选择应符合高效节能要求。

**3.6.3** 泵房内的起重设备应根据最大一台设备重量确定:

- 1 起重量小于 0.5t 时,采用固定吊钩或移动吊架;
- 2 起重量为 0.5t~3t 时,采用手动或电动起重设备;
- 3 起重量在 3t 以上时,采用电动起重设备。

**3.6.4** 水泵机组的布置应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 的规定。

**3.6.5** 泵房的主要通道宽度不应小于 1.2m,泵房内应设有检修水泵的场地,应保证泵轴和电动机转子在检修时能拆卸。

**3.6.6** 给水泵房附设在有办公、休息用房的建筑物内时,应采用下列减振防噪措施:

- 1 应选用低噪声水泵机组;
- 2 吸水管和出水管上应设置减振装置;
- 3 水泵机组的基础应设置减振装置;
- 4 管道支架、吊架和管道穿墙、楼板处应采取防止固体传声措施;
- 5 必要时,泵房的墙壁和天花应采取隔音吸音处理。

**3.6.7** 设备运行及故障信号应传至有人值班处,必要时可进行远程控制。

**3.6.8** 泵房应根据工程具体情况设计相应的采暖、通风、排水设施。

### 3.7 配 水

- 3.7.1** 变电站和换流站内配水管网应按最高日最高时供水量及设计水压进行水力计算,可布置成枝状管网。
- 3.7.2** 换流站每套冷却系统宜配置独立的生产给水管道。
- 3.7.3** 敷设在室外综合管沟内的给水管道,管道间距应满足管道和阀门的安装、操作、检修的要求,管沟应设有检修孔及排水措施,寒冷地区管沟和敷设在管沟内的管道应采取防冻措施。
- 3.7.4** 生活给水管道敷设应避免受到污染,与污水管道交叉时,给水管道宜敷设在上面,且不应有接口重叠;当给水管道敷设在下面时,应采用钢套管保护,钢套管的两端应采用防水材料封闭。
- 3.7.5** 非饮用水管道严禁与生活饮用水管道连接,在非饮用水管道上接出用水设施时,应采取防止误饮误用的措施。
- 3.7.6** 室内给水管道设计应按现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 的规定执行。
- 3.7.7** 室内给水管道不应穿越或布置在电气设备房间内。
- 3.7.8** 室内给水管道防结露保冷设计应按现行国家标准《设备及管道保冷技术通则》GB/T 11790 的规定执行。
- 3.7.9** 站区给水管道的覆土深度应根据土壤冰冻深度、车辆荷载、管道材质及管道交叉等因素确定。管顶最小覆土深度不得小于土壤冰冻线以下 0.15m,在行车道下的管线覆土深度不宜小于 0.7m。
- 3.7.10** 室外给水管道与建(构)筑物及其他地下管线的最小水平和垂直净距应符合国家现行标准《室外给水设计规范》GB 50013、《建筑给水排水设计规范》GB 50015 和《变电站总布置设计技术规程》DL/T 5056 的规定。
- 3.7.11** 室外给水管道上的阀门宜设置阀门井或阀门套筒,寒冷地区阀门井应设置防冻措施。
- 3.7.12** 配水管道的材质可根据管径、内压、外部荷载和管道敷设

区的地形、地质、管材的供应情况确定,应符合运行安全、耐久、减少漏损、施工和维护方便、经济合理以及生活给水管道防止二次污染的原则。

**3.7.13** 管道的地基、基础、垫层、回填土压实密度等要求应符合现行国家标准《给水排水工程管道结构设计规范》GB 50332 的规定。

**3.7.14** 敷设在胀缩土、湿陷性黄土、多年冻土、地震区、断层或断裂带等特殊地区的管道还应满足相关规范要求。

**3.7.15** 配水管网应根据需要设置检修泄(排)水阀门。

**3.7.16** 给水管道施工后应进行冲洗和试压,生活给水管道应进行消毒,应按现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的有关规定执行。

## 4 消防给水

### 4.1 一般规定

- 4.1.1** 变电站和换流站的规划和设计应同时设计消防给水系统。当站内建筑物满足耐火等级不低于二级,体积不超过  $3000\text{m}^3$ ,且火灾危险性为戊类时,可不设消防给水。
- 4.1.2** 变电站和换流站的消防给水系统应独立设置。
- 4.1.3** 变电站和换流站消防给水设计流量应按同一时间内发生一起火灾时所需的最大设计流量确定。
- 4.1.4** 建筑物一起火灾灭火所需消防用水的设计流量应由建筑的室外消火栓系统、室内消火栓系统、固定式水灭火系统等需要同时作用的各种水灭火系统的设计流量组成,按需要同时作用的各种水灭火系统最大设计流量之和确定。
- 4.1.5** 室外变压器、电抗器采用固定式水灭火系统时,应设置室外消火栓系统,其消防用水的设计流量应由同时作用的固定式水灭火系统设计流量和室外消火栓系统设计流量组成。
- 4.1.6** 变电站、换流站室内消火栓系统、室外消火栓系统、固定式水灭火系统等消防给水系统可合并设置,供水管路沿水流方向应在报警阀前分开设置。
- 4.1.7** 变电站和换流站消防给水系统设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB 50229 及《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的规定。

### 4.2 固定式水灭火系统

- 4.2.1** 变电站、换流站内单台容量为  $125\text{MV}\cdot\text{A}$  及以上的油浸

变压器、200Mvar 及以上的油浸电抗器、地下变电站的油浸式变压器和油浸式电抗器等含油设备,当采用水喷雾灭火系统时,应按照国家现行标准《水喷雾灭火系统技术规范》GB 50219 的规定执行。

**4.2.2** 设置在相对封闭空间内的上述含油设备采用细水雾灭火系统时,设计应按现行国家标准《细水雾灭火系统技术规范》GB 50898 的规定执行。

**4.2.3** 设置固定消防炮灭火系统的场所应按现行国家标准《固定消防炮灭火系统设计规范》GB 50338 的规定执行。

**4.2.4** 设置泡沫灭火系统的场所应按现行国家标准《泡沫灭火系统设计规范》GB 50151 的规定执行。

**4.2.5** 设置自动喷水灭火系统的场所应按现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084 的规定执行。

**4.2.6** 换流站加装有调相机时,调相机区域的消防给水系统宜按照与换流站共用系统设计。

### 4.3 室外消火栓

**4.3.1** 室外消火栓设计流量不应小于表 4.3.1 的规定。

表 4.3.1 室外消火栓设计流量(L/s)

耐火等级	建筑物名称及类别		建筑体积 $V(\text{m}^3)$					
			$V \leq 1500$	$1500 < V \leq 3000$	$3000 < V \leq 5000$	$5000 < V \leq 20000$	$20000 < V \leq 50000$	$V > 50000$
一级、二级	厂房	丙	15		20	25	30	40
		丁、戊	15					20
	仓库	丁、戊	15					20

**4.3.2** 室外变压器、电抗器采用水喷雾等固定式水灭火系统时,其室外消火栓给水设计流量不应小于 15L/s。

**4.3.3** 站内设有可燃液体储罐时,其室外消火栓设计流量应按现

行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的规定执行。

**4.3.4** 室外消火栓应配置消防水带和消防水枪,带电设施附近的室外消火栓应配备直流喷雾两用水枪。

#### 4.4 室内消火栓

**4.4.1** 变电站、换流站内的建筑或场所应按照现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB 50229 的要求设置室内消火栓。

**4.4.2** 建筑物室内消火栓设计流量应根据建筑物的用途功能、体积、高度、耐火等级、火灾危险性等因素综合确定。

**4.4.3** 建筑物室内消火栓设计流量不应小于表 4.4.3 的规定。

表 4.4.3 建筑物室内消火栓设计流量

建筑物名称	高度 $h$ (m)、层数、 体积 $V$ ( $m^3$ )、 火灾危险性		消火栓设计 流量(L/s)	同时使用消防 水枪数(支)	每根竖管 最小流量(L/s)	
厂房	$h \leq 24$	丁、戊	10	2	10	
		丙	$V \leq 5000$	10	2	10
			$V > 5000$	20	4	15
	$24 < h \leq 50$	丁、戊	25	5	15	
		丙	30	6	15	
	仓库	$h \leq 24$	丁、戊	10	2	10
$h > 24$		丁、戊	30	6	15	

**4.4.4** 室内消火栓应设置在楼梯间、走道等明显易于取用,以及便于火灾扑救的位置,电气设备房间内不应设置消防管道和室内消火栓。

- 4.4.5** 保护电气设备的室内消火栓应配备喷雾水枪。
- 4.4.6** 室内消火栓的布置应满足同一平面有 2 支消防水枪的 2 股充实水柱同时达到任何部位的要求,但建筑高度小于或等于 24m 且体积小于或等于 5000m<sup>3</sup> 的多层仓库,可采用 1 支消防水枪的 1 股充实水柱到达任何部位。
- 4.4.7** 室内消火栓宜按直线距离计算其布置间距,并应符合下列要求:
- 1 消火栓按 2 支消防水枪的 2 股充实水柱布置的建筑物,消火栓的布置间距不应大于 30.0m;
  - 2 消火栓按 1 支消防水枪的 1 股充实水柱布置的建筑物,消火栓的布置间距不应大于 50.0m。
- 4.4.8** 室内消火栓栓口压力和消防水枪充实水柱应符合下列要求:
- 1 消火栓栓口动压力不应大于 0.50MPa,当大于 0.50MPa 时,应采取减压措施;
  - 2 高层建筑、厂房、库房等场所,消火栓栓口动压不应小于 0.35MPa,且消防水枪充实水柱应按 13m 计算;其他场所,消火栓栓口动压不应小于 0.25MPa,且消防水枪充实水柱应按 10m 计算。
- 4.4.9** 设置室内消火栓的建筑应设置带有压力表的试验消火栓,设置位置应符合下列规定:
- 1 多层和高层建筑应在其屋顶设置,严寒、寒冷等冬季结冰地区可设置在顶层出口处,应便于操作并采取防冻措施;
  - 2 单层建筑宜设置在水力最不利处,且应靠近出入口。
- 4.4.10** 消防水泵接合器的设置应符合现行国家标准《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB 50229 的规定。

## 4.5 消防水泵房及水池

- 4.5.1** 消防水泵房设计应满足现行国家标准《火力发电厂与变电

站设计防火标准》GB 50229、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的要求。当设置有柴油机消防水泵时,应设置满足柴油机运行的通风、排烟和防火阻燃措施。

**4.5.2** 消防水泵房应设置起重设施,泵房净空高度应满足最大单台设备安装、检修时起吊需要,当消防水泵采用轴流深井泵时,还应满足水泵传动轴安装、检修需要。

**4.5.3** 消防水泵房的设计应根据工程具体情况设计相应的采暖、通风措施。

**4.5.4** 消防水泵房应采取防水淹没和可靠排水措施。接入站区排水系统时应设置防倒流措施,泵房内设置排水泵时应设置备用泵,备用泵应按最大一台排水泵配置。当消防泵房内有消防用水时,排水泵的流量应满足消防排水要求。

**4.5.5** 变电站和换流站消防水泵设计应符合下列规定:

- 1 应采取自灌式吸水方式;
- 2 同一泵组的消防水泵型号宜一致,工作泵不宜超过 3 台;
- 3 消防水泵应设置备用泵,备用泵的性能应与工作泵性能一致;
- 4 消防水泵外壳宜为球墨铸铁,叶轮宜为青铜或不锈钢材质;
- 5 消防水泵应在泵房内设置安全泄压和流量、压力测试装置;
- 6 一组消防水泵吸水管、出水管不应少于 2 条,1 条损坏或检修时,仍能通过全部流量;
- 7 消防水泵吸水管和出水管上应设置压力表;
- 8 消防水泵吸水管应设置明杆闸阀;出水管应设置止回阀和明杆闸阀,当采用蝶阀时,应带有自锁装置;
- 9 消防水泵出水管停泵水锤压力值超过管道试验压力值时,应采取消除停泵水锤措施。

**4.5.6** 稳压泵设计应符合下列规定:

- 1 稳压泵宜采用单吸单级或单吸多级离心泵；
- 2 稳压泵设计流量不应小于消防给水系统管网的正常泄漏量和系统自动启动流量,当无相关数据时,宜按照消防给水设计流量的1%~3%计算,且不宜少于1L/s；
- 3 稳压泵设计压力应满足系统自动启动和管网充满水的要求；
- 4 稳压泵应设置备用泵,备用泵的性能应与工作泵性能一致；
- 5 稳压水泵外壳和叶轮等主要部件材质宜采用不锈钢；
- 6 应设置防止稳压泵频繁启动措施,采用气压水罐时,稳压泵启泵次数不应大于15次/h,但有效储水容积不宜小于150L；
- 7 稳压水泵吸水管应设置明杆闸阀,出水管应设置消声止回阀和明杆闸阀。

4.5.7 供水水源不能满足消防用水要求时应设消防水池。

4.5.8 消防水池有效容积应满足火灾延续时间内消防用水总量的要求,有效容积大于 $500\text{m}^3$ 时,宜设两格能独立使用的消防水池;有效容积大于 $1000\text{m}^3$ 时,应设置能独立使用的两座消防水池。每格(或座)消防水池应设置独立的出水管,并应设置满足最低有效水位的连通管,且其管径应能满足消防给水设计流量的要求。消防水池补水时间不宜大于48h,消防水池进水管管径应经计算确定,且不应小于DN100。

4.5.9 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。

4.5.10 消防水池应设置就地水位显示装置,并应在控制中心或值班室等地点设置显示水池水位的装置,同时应有最高和最低报警水位。

4.5.11 消防水池应设置通气管、溢流水管和排水设施,并应采用间接排水。

4.5.12 寒冷地区的消防水池应有防冻措施。

## 4.6 消防管道及阀门

**4.6.1** 站区消防给水管网应布置为环状,当设置为枝状时应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的规定。环状管网应采用阀门分成若干独立段,每段内室外消火栓的数量不宜超过 5 个。

**4.6.2** 室内消防给水管网应布置为环状,当室外消火栓设计流量不大于 20L/s,且室内消火栓不超过 10 个,无高位消防水箱和固定水灭火系统时,可布置为枝状。

**4.6.3** 消防管道的管径应根据流量、流速、压力要求经计算确定,站区消防管道直径及室内消火栓竖管直径不应小于 DN100。

**4.6.4** 消防管道宜敷设在管沟内。管道敷设应按照现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974、《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 和《给水排水工程管道结构设计规范》GB 50332 的有关规定执行。

**4.6.5** 消防给水系统埋地管道可选用球墨铸铁管、钢管、钢丝网骨架塑料复合管等管材,金属管道应采取接地和可靠防腐措施;室内外架空管道应采用热浸镀锌钢管等金属管材。

**4.6.6** 埋地管道敷设应满足荷载和冰冻深度的要求,在寒冷地区,管顶最小敷土应满足在最大冻深下 0.30m。

**4.6.7** 消防给水系统阀门根据所设置的场所可采用耐腐蚀的明杆闸阀、蝶阀、带启闭刻度的暗杆闸阀等,阀门宜采用球墨铸铁或不锈钢材质。

**4.6.8** 寒冷地区的阀门井、室外消火栓井应采取防冻保温措施。

**4.6.9** 消防管道施工后应进行强度试验、冲洗和严密性试验,应按现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的规定执行。

## 5 排 水

### 5.1 排水系统

5.1.1 变电站和换流站的排水宜包括生活污水、事故排油、生产废水和站区雨水的排放。

5.1.2 排水系统宜采用分流制。

5.1.3 排水系统宜设置为自流排水系统,不具备自流排水条件时应采用水泵升压排水方式。

5.1.4 排水设计应符合现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 和《建筑给水排水设计规范》GB 50015 的规定。

### 5.2 排 水 量

5.2.1 生活污水量宜与生活用水量相协调。

5.2.2 事故排水量应按变压器等含油设备事故时产生的排水水量考虑,当采用水喷雾等固定灭火方式时,其排水量可与水喷雾等固定灭火系统的设计水量一致。

5.2.3 换流站生产废水中循环冷却系统排水量应按下列公式计算:

$$Q_b = \frac{Q_c}{N-1} - Q_w \quad (5.2.3-1)$$

$$Q_b = Q_{b1} + Q_{b2} \quad (5.2.3-2)$$

式中:  $Q_b$ ——系统排污水量( $m^3/h$ );

$Q_c$ ——蒸发损失水量( $m^3/h$ );

$Q_w$ ——风吹损失水量( $m^3/h$ );

$Q_{b1}$ ——强制排污水量( $m^3/h$ );

$Q_{b2}$ ——自然排污水量,即循环冷却水处理过程中损失水量

( $\text{m}^3/\text{h}$ );

$N$ ——浓缩倍数。

#### 5.2.4 雨水设计流量应按下式计算:

$$Q_s = q\Psi F \quad (5.2.4)$$

式中: $Q_s$ ——雨水设计流量( $\text{L}/\text{s}$ );

$q$ ——设计暴雨强度[ $\text{L}/(\text{s} \cdot \text{hm}^2)$ ];

$\Psi$ ——径流系数;

$F$ ——汇水面积( $\text{hm}^2$ )。

注:当有允许排入雨水管道的生产废水排入雨水管道时,应将其水量计算在内。

#### 5.2.5 径流系数可按表 5.2.5 的规定取值,汇水面积的平均径流系数按地面种类加权平均计算。

表 5.2.5 径流系数

地面种类	$\Psi$
各种屋面、混凝土或沥青路(地)面	0.85~0.95
干砌砖石或碎石地面	0.35~0.40
非铺砌土地面	0.25~0.35
绿地	0.10~0.20

#### 5.2.6 设计暴雨强度应按下式计算:

$$q = \frac{167A_1(1+C\lg P)}{(t+b)^n} \quad (5.2.6)$$

式中:  $q$ ——设计暴雨强度[ $\text{L}/(\text{s} \cdot \text{hm}^2)$ ];

$t$ ——降雨历时( $\text{min}$ );

$P$ ——设计重现期( $\text{a}$ );

$A_1$ 、 $C$ 、 $n$ 、 $b$ ——参数,根据统计方法进行计算确定。

根据气候变化,宜对暴雨强度公式进行修订。

#### 5.2.7 雨水管渠设计重现期应根据汇水地区性质、地形特点和气候特征等因素确定。变电站及换流站雨水管渠设计重现期宜采用 2 年~3 年,重要地区可酌情增加。

#### 5.2.8 雨水管渠的降雨历时应按下式计算:

$$t = t_1 + t_2 \quad (5.2.8)$$

式中： $t$ ——降雨历时(min)；

$t_1$ ——地面集水时间(min)，应根据汇水距离、地形坡度和地面种类计算确定，宜采用5min~15min；

$t_2$ ——管渠内雨水流行时间(min)。

### 5.3 排水管道及其附属构筑物

**5.3.1** 排水管道应根据变电站和换流站最终规模统一规划、分期建设。

**5.3.2** 排水管材应根据排水水质、水温、冰冻情况、断面尺寸、管内外所受压力、土质、地下水位、地下水腐蚀性 & 施工条件等因素进行选择。

**5.3.3** 输送腐蚀性污水或生产废水的管道必须采用耐腐蚀材料，其接口及附属构筑物必须采取相应的防腐蚀措施。

**5.3.4** 管道接口应根据管道材质和地质条件确定，污水及合流管道应采用柔性接口。当管道穿过粉砂、细砂层并在最高地下水位以下，或在地震设防烈度为7度及以上设防区时，必须采用柔性接口。塑料管道与检查井应采用柔性连接。

**5.3.5** 管道基础应根据管道材质、接口形式和地质条件确定，埋地塑料排水管道不应采用刚性基础，对地基松软或不均匀沉降地段，管道基础应采取加固措施。

**5.3.6** 管顶最小覆土深度应根据管材强度、外部荷载、土壤冰冻深度和地基承载力等条件，结合当地埋管经验确定，人行道下不宜小于0.60m，车行道下不宜小于0.70m。

**5.3.7** 排水管道宜埋设在冰冻线以下，生活污水接户管道埋设深度可按不高于土壤冰冻深度以上0.15m设计，浅埋时应有依据。

**5.3.8** 风沙大的地区的雨水系统应设置沉砂措施。

**5.3.9** 建筑物内的排水管道设计应按现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 执行。

**5.3.10** 站区及站外排水管道及附属构筑物应按现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 执行。当没有合适的排水点时,可设置蒸发池、集水池等设施。

**5.3.11** 压力管道应进行水压试验,无压管道应进行严密性试验,试验应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的规定。

**5.3.12** 排水管道与其他管线及建(构)筑物最小净距应符合国家现行标准《室外排水设计规范》GB 50014、《建筑给水排水设计规范》GB 50015 和《变电站总布置设计技术规程》DL/T 5056 的规定。

#### 5.4 排水泵房(池)

**5.4.1** 排水泵房(池)宜按远期规模设计,水泵机组可按本期规模配置。

**5.4.2** 排水泵房(池)宜设计为单独的建(构)筑物。

**5.4.3** 集水池的设置应符合下列规定:

1 污水泵站集水池的容积不应小于最大一台水泵 5min 的出水量;

2 雨水泵站集水池的容积不应小于最大一台水泵 30s 的出水量;

3 水泵机组为自动控制时,集水池的容积尚应满足水泵每小时启动不得超过 6 次的要求;

4 集水池内应设置液位控制开关,排水泵的运行应根据液位的变化自动控制;

5 污水和雨水流入集水池前均应通过格栅,人工清除格栅的栅条间隙宽度宜为 25mm~40mm,安装角度宜为 30°~60°;

6 集水池的最低设计水位应满足排水泵吸水要求,并设有高低液位报警功能,信号应传至有人值班处;

7 集水池底应设有坡度。

#### 5.4.4 排水泵的设置应符合下列规定：

- 1 水泵宜选用同一型号,台数不应少于2台,当水量变化很大时,可配置不同规格的水泵,但不宜超过两种;
- 2 污水泵应设备用泵,雨水泵可不设备用泵;
- 3 排水泵宜采用自灌式吸水方式;
- 4 排水泵应选择耐腐蚀、大流量、不易堵塞的设备;
- 5 每台排水泵的出水管上均应设置止回阀、闸阀;
- 6 地下建筑物应设置自动排水设施;
- 7 宜根据水泵安装和检修需要设置起吊设施。

#### 5.4.5 排水泵房(池)的设计应符合现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014、《建筑给水排水设计规范》GB 50015 的规定。

### 5.5 消防排水

#### 5.5.1 变电站和换流站下列建筑物和场所应采取消防排水措施：

- 1 消防水泵房;
- 2 设有消防给水的地下室;
- 3 雨淋阀间(室)。

#### 5.5.2 室内消防排水应符合下列规定：

- 1 室内消防排水宜排入室外雨水管道;
- 2 地下室的消防排水设施宜与地下室其他地面废水排水设施共用;
- 3 室内消防排水设施应采取防止倒灌的技术措施。

#### 5.5.3 消防给水系统试验装置处应设置专用排水设施。

#### 5.5.4 消防泵房试验排水可回收部分宜排入消防水池循环再利用。

### 5.6 污废水处理

#### 5.6.1 生活污水处理设施的工艺流程应根据污水性质、回用或排放要求确定。

- 5.6.2** 生活污水处理宜采用小型一体化污水处理设备,不设备用。
- 5.6.3** 生活污水处理设备宜采用地埋式敷设,不宜设置在车行道路下,当无法避免时,应按照地面荷载情况进行设计计算。
- 5.6.4** 生活污水处理设备前应设调节池,调节池有效容积可根据最大日生活污水量确定。
- 5.6.5** 生活污水处理设施与生活水池水平净距不得小于 10m。
- 5.6.6** 生活污水处理设施应选用耐腐蚀材料或进行防腐处理。
- 5.6.7** 寒冷地区生活污水处理设施应有防冻措施。
- 5.6.8** 生活污水处理构筑物运行噪声不得超过现行国家标准《城市区域环境噪声标准》GB 3096 的要求。
- 5.6.9** 站内污水有条件接入城镇下水道或污水处理厂时,其出水水质应符合现行国家标准《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T 31962 的规定。
- 5.6.10** 变电站、换流站内设有化粪池时,应符合下列规定:
- 1 距离地下水取水构筑物不得小于 30m;
  - 2 化粪池宜设置在接户管的下游端,便于机动车清掏的位置;
  - 3 化粪池池外壁距建筑物外墙不宜小于 5m,并不得影响建筑物基础;
  - 4 化粪池池壁和池底应采取有效防渗措施,防止渗漏;
  - 5 化粪池顶板上应设有通气管、人孔和盖板。
- 5.6.11** 变压器等含油设备的事故排油应符合下列规定:
- 1 设置带油水分离措施的事故油池时,其贮油量应按油量最大一台设备 100%油量确定;
  - 2 排油管管径和坡度设计宜按 20min 将事故油排尽确定,当变压器等含油设备设有固定灭火设施时,应包含灭火系统流量。
- 5.6.12** 循环冷却水排水应符合下列规定:
- 1 直接排出站外时,应符合现行国家标准《污水综合排放标

准》GB 8978 的规定并符合国家、地方环保部门的相关规定；当受纳水体有灌溉用途时，应符合现行国家标准《农田灌溉水质标准》GB 5084 的规定；

2 有条件接入城镇下水道或污水处理厂时，其出水水质应符合现行国家标准《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T 31962 的规定；

3 循环冷却水系统补充水采用反渗透处理方式时，宜设置收集、贮存膜处理系统化学清洗废水的设施，其容积宜按反渗透膜一次清洗的全部排水量确定。

**5.6.13** 公共食堂的含油污水应经除油装置后方可排入污水管道。

**5.6.14** 温度高于 40℃ 的排水，在排入排水管道之前应设降温池。

## 5.7 雨水、污废水再利用措施

**5.7.1** 变电站和换流站建设在水资源缺乏、水质性缺水、地下水位下降严重的地区时，宜设置雨水综合利用设施。

**5.7.2** 雨水利用包括雨水直接利用和间接利用两种方式，雨水直接利用是对雨水经收集、储存、处理后用于冲洗、灌溉和绿化等；雨水间接利用是通过雨水渗透设施把雨水转化为土壤水的方式，设施主要有地面渗透、埋地渗透管渠和渗透池等，自重湿陷性黄土、膨胀土、高含盐土等特殊土壤地质场所不得采用雨水入渗系统。

**5.7.3** 雨水利用系统设计可按现行国家标准《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB 50400 的规定执行。

**5.7.4** 雨水、污废水再生利用其水质应符合现行国家标准《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920 的规定。

**5.7.5** 循环冷却水排水及水处理设备排水收集处理后可回用于冷却系统补水，节约水资源，减少排水量，处理后的水质应符合现行国家标准《高压直流输电换流阀水冷却设备》GB/T 30425 对水

质的相关规定。

**5.7.6** 当站区内设置回用贮水池时,贮水池容积和供水设施应根据杂用水需求量情况确定。

**5.7.7** 雨水、污废水回用系统应建成独立系统,严禁与饮用水管道连接。回用系统管道应有防渗防漏措施,明装时应涂上有关标准规定的标志颜色和“再生水”字样,管道上严禁安装饮水器和饮水龙头。

## 本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 《室外给水设计规范》GB 50013  
《室外排水设计规范》GB 50014  
《建筑给水排水设计规范》GB 50015  
《建筑设计防火规范》GB 50016  
《工业循环冷却水处理设计规范》GB 50050  
《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084  
《泡沫灭火系统设计规范》GB 50151  
《水喷雾灭火系统技术规范》GB 50219  
《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB 50229  
《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268  
《管井技术规范》GB 50296  
《给水排水工程管道结构设计规范》GB 50332  
《固定消防炮灭火系统设计规范》GB 50338  
《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB 50400  
《细水雾灭火系统技术规范》GB 50898  
《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974  
《地表水环境质量标准》GB 3838  
《城市区域环境噪声标准》GB 3096  
《农田灌溉水质标准》GB 5084  
《生活饮用水卫生标准》GB 5749  
《污水排放综合标准》GB 8978  
《设备及管道保冷技术通则》GB/T 11790  
《地下水质量标准》GB/T 14848  
《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920

- 《高压直流输电换流阀水冷却设备》GB/T 30425
- 《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T 31962
- 《二次供水工程技术规程》CJJ 140
- 《变电站总布置设计技术规程》DL/T 5056

中华人民共和国电力行业标准

变电站和换流站给水排水设计规程

**DL/T 5143—2018**

代替 DL/T 5143—2002

条文说明



## 修 订 说 明

《变电站和换流站给水排水设计规程》DL/T 5143—2018,经国家能源局 2018 年 12 月 25 日以第 16 号公告批准发布。

本标准是在《变电所给水排水设计规程》DL/T 5143—2002 (以下简称原标准)的基础上修订而成,上一版的主编单位是国电华北电力设计院工程有限公司,主要起草人是张红、陈连弟、刘建昕、刘淑梅。

本标准修订过程中,编制组进行了调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,对原标准进行了修订。

本次修订的主要原则:

(1)编制工作按照国家住房和城乡建设部《工程建设标准编写规定》(建标〔2008〕182 号)的要求进行。

(2)通过编制组共同研究,保留原标准中适用的条文,删除、修改了不适用或不完全适用的条文,增加了必要的章节与条文。

(3)变电站电压等级由 500kV 提高到 1000kV,同时增加了换流站给排水设计相关内容。

为便于广大设计人员在使用本标准时能够正确理解和执行条文规定,《变电站和换流站给水排水设计规程》编写组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是,本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。



## 目 次

1	总 则 .....	( 37 )
2	术语和符号 .....	( 38 )
2.1	术语 .....	( 38 )
3	给 水 .....	( 39 )
3.1	用水量、水质、水压 .....	( 39 )
3.2	取水 .....	( 41 )
3.3	输水 .....	( 43 )
3.4	给水处理 .....	( 44 )
3.5	供水方式 .....	( 45 )
3.6	给水泵房 .....	( 45 )
3.7	配水 .....	( 45 )
4	消防给水 .....	( 47 )
4.1	一般规定 .....	( 47 )
4.2	固定式水灭火系统 .....	( 47 )
4.3	室外消火栓 .....	( 48 )
4.4	室内消火栓 .....	( 49 )
4.5	消防水泵房及水池 .....	( 50 )
4.6	消防管道及阀门 .....	( 50 )
5	排 水 .....	( 52 )
5.1	排水系统 .....	( 52 )
5.2	排水量 .....	( 52 )
5.3	排水管道及其附属构筑物 .....	( 52 )
5.4	排水泵房(池) .....	( 53 )
5.6	污废水处理 .....	( 53 )
5.7	雨水、污废水再利用措施 .....	( 54 )



## 1 总 则

**1.0.2** 本条明确了本标准的适用范围。

随着电力事业的发展,变电站电压等级已经由 500kV 提高到 1000kV,同时增加了换流站给水排水设计相关内容,因此,对本标准的适用范围进行了相应调整。

**1.0.3** 新建工程中明确有扩建要求时,应统筹规划,给水排水设施设计时应满足扩建需要,并根据需要预留接口,扩建工程建设时,应充分发挥原有设施的效能。

**1.0.5** 随着科学技术的发展,新技术、新材料、新设备大量涌现,应本着积极而又慎重的原则,选用有科学依据、成熟并有一定实践经验的新技术、新材料和新设备。

## 2 术语和符号

### 2.1 术 语

**2.1.4** 电气设备的内冷却系统为全闭式循环冷却水系统,现行国家标准《高压直流输电换流阀水冷却设备》GB/T 30425 中规定:内冷却水应采用去离子水,其电导率应不大于  $0.5\mu\text{S}/\text{cm}$ 。

**2.1.5** 目前国内换流阀外冷却水系统均采用间冷开式循环冷却水系统,冷却设备均采用闭式蒸发型冷却塔。

## 3 给 水

### 3.1 用水量、水质、水压

**3.1.1、3.1.2** 这两条是关于用水项目和用水量的规定。

(1)根据现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 中工业企业用水定额标准,结合变电站、换流站的实际情况,对站内工作人员生活用水量进行了调整,由原标准的 25L/(人·班)~35L/(人·班)调整为 30L/(人·班)~50L/(人·班)。

我国水资源相对贫乏,地区差别较大,缺水地区和仅设置简单生活用水设施的变电站生活用水量和淋浴用水量可采用较低标准。

水资源充足、生活用水设施完善的变电站、换流站可采用较高标准。

站内设有公共食堂时,其用水量不单独计算,生活用水量可采用较高用水标准。

位于高温湿热地区和有特殊要求的变电站、换流站可适当提高标准。

本标准中小时变化系数采用 3.0~2.5,与原标准一致,高于现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 规定的 2.5~1.5,主要原因是由于变电站、换流站用水人数少总体水量较小,用水人数变化大时水量波动较大,小时变化系数适当增大,可提高供水系统设计的安全可靠性,避免在运行检修等情况下水量增加后,供水设备无法满足要求。

淋浴用水定额参照现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 中工业企业建筑淋浴用水定额标准,最高日淋浴用水量可按照站内运行值班人数计算确定。

(2)生产用水包括换流阀、直流断路器、可控串补装置的晶闸管阀等设备的冷却水系统补水。

空调系统循环冷却水为闭式循环系统,补水量非常小,且仅在系统初次运行前和检修后进行补水,补水管一般从生活给水管道上引接,不列在生产用水项目内。

换流阀、直流断路器、可控串补装置的晶闸管阀等电气设备的内冷却,均为闭式循环冷却水系统,补水量极少,且要求补充水电导率不大于 $5.0\mu\text{S}/\text{cm}$ ,一般采用外购除盐水。

换流站生产用水主要指设备外冷却循环水系统的补充水。生产用水量主要是指外冷却水系统的补充水量,按最高日最高时用水量确定。换流站设有调相机时,应同时考虑调相机冷却水系统补水量。

(3)设备冲洗用水主要发生在每年设备停电检修期间,用水比较集中,用水量大,需要根据工程情况和运行、检修需要确定,可采用与生活用水或站区浇洒及绿化用水共用系统,亦可单独设置。

(4)设备降温用水目前主要是用于BOX-IN等封闭空间中的变压器等设备降温,是否设置可根据工程实际情况和运行需要确定;设置设备降温系统时,应确保使用安全。

(5)设有给水处理设施时,其设计水量应按照最高日供水量加系统自用水量确定,自用水量包括污泥排水、溶解药剂用水、设备反冲洗水、清洗用水等,自用水量根据处理工艺要求确定,设有反渗透等处理设施时,需考虑设备的浓水弃水量。

(6)浇洒用水量和绿化用水量应根据气候、场地情况确定,当有雨水、生活污水、冷却系统排水等经处理回用时,可减少浇洒和绿化清洁水用水量。

(7)变电站、换流站未预见用水量主要是考虑用水人数变化、用水项目增加或其他未预见因素而考虑的水量,以保证水源水量和给水系统设计安全可靠。未预见用水量及管网的漏失水量参照国家现行标准《室外给水设计规范》GB 50013、《建筑给水排水设

计规范》GB 50015、《火力发电厂水工设计规范》DL/T 5339 的规定,结合变电站、换流站实际情况而制订。

特高压变电站、换流站每年大修期间,检修人员多,检修时间长,用水量变化大,建议采用较高标准。

变电站、换流站采用长距离输水管线时,水量漏失较大,建议采用较高标准。

### 3.1.3 水质应满足相关用水标准的规定。

变电站、换流站的非饮用水是指不符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 规定的水源水和经过处理后的雨水和生活污水等,作为便器冲洗、浇洒、绿化等用水时,应满足现行国家标准《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920 中对水质的相关要求。

## 3.2 取 水

3.2.1 水资源的勘察对水源的选择和确定至关重要。在变电站、换流站可研选址期间,应展开对水资源的勘察工作,调查水源的水量、水质情况,确定是否满足工程建设和长期运行的需要,还应取得相关的协议文件,为水源方案的进一步实施提供可靠保障。

3.2.2 本条是对水源选择的原则性规定。当有两个或两个以上水源方案供选择时,应进行技术经济比较后确定。

3.2.3 根据调研情况,目前国内变电站和换流站的水源主要采用自来水、地下水方式,少数变电站、换流站采用水库水等地表水方式,个别偏远地区的变电站由于距已建自来水管网较远,也不具有开采地下水条件,站内只有生活用水,短期内需要采用拉水方式,设计时应为今后接自来水管网预留接口。

近年来地下水过度开采严重,地下水位持续下降,很多地区限制企业开采地下水,在选择地下水水源方案前应取得当地主管部门同意用水的正式文件。

3.2.4 工程建设期间现场施工人员多,用水量大,周期长,个别工

程设有混凝土搅拌站时还需要大量混凝土搅拌用水,当采用永临结合方式时,水源设计应满足施工期间用水需要。为减少工程建设成本,水源宜采用永临结合方式,当水源建设周期长,不能满足施工用水需要时,施工用水可采取临时供水措施。

**3.2.5** 现行国家标准《地下水质量标准》GB/T 14848 将水源分为五类,其规定的第 V 类地下水不宜作为饮用水源。地下水开采后,不能引起水位持续下降、水质恶化及地面沉降。

**3.2.6** 当采用地表水作为供水水源时,水源水质应满足现行国家标准《地表水环境质量标准》GB 3838 的要求,IV、V 类水域不适用于生活饮用水地表水源地。

设计枯水流量的保证率宜采用 90%~97% 是参照现行国家标准《室外给水设计规范》GB 50013、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的规定。电压等级低、对供水安全性要求较低的变电站可采用较低标准,当有生产用水时,对水源可靠性和稳定性要求高,设计枯水流量的保证率宜采用较高标准。按照现行国家标准《高压直流换流站设计规范》GB/T 51200、《±800kV 直流换流站设计规范》GB/T 50789 的规定,当换流阀外冷却方式采用水冷却方式时,其设计枯水流量的保证率不应低于 97%,并应保证所供水源质量的稳定性。当不满足要求时,应对水源安全性进行论证后确定。

**3.2.7** 当换流阀外冷却系统采用水冷却方式或辅助水冷却方式时,换流站运行期间需要提供连续不断的冷却水吸收换流阀散发的热量,使系统处于正常的工作状态,因此,考虑到水源重要性,宜有两路可靠水源。根据目前实际工程情况,往往难以满足两路水源条件,当仅有一路水源时,站内应设置容积不小于 3d 生产用水量的贮水池,并满足水池检修、清洗时不断水需要。

**3.2.10** 目前变电站、换流站的地下水取水构筑物形式主要采用管井方式,管井设计应根据实际工程水文地质条件具体分析确定,设计时应考虑多年地下水位变幅情况。

**3.2.12** 取用地表水一般为从江、河、水库取水,取水构筑物宜布置在水质良好,有一定水深,有稳定的河床和岸边,工程地质条件良好,施工方便,安全可靠,工程量小,投资少的区域,应通过技术经济比较后确定。

### 3.3 输 水

**3.3.4** 输水管道数量应根据变电站、换流站的重要性的供水安全性确定,变电站、换流站每路水源宜设置独立的输水管道。采用一条输水管道供水时,站内应有确保管道检修期间供水安全的措施。当有消防用水时,输水管道设计还应满足现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的要求。

**3.3.7** 本条是关于输水管道上通气设施的设置规定。为保障管道安全运行,在管道隆起点应设置空气阀,平缓的管道上建议每隔1000m左右设置空气阀。

**3.3.8** 泄(排)水阀门的设置应满足输水管道检修排水需要。

**3.3.9** 输水管道的埋设深度应确保安全运行。冰冻地区的管道埋深,现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 规定管顶最小覆土深度不得小于土壤冰冻线以下0.15m;现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 规定消防管道管顶最小覆土深度应至少在冰冻线以下0.30m,考虑到输水管道敷设在站外情况较多,地形复杂,施工、运行中不可控因素较多,一旦冻坏,检修非常困难,因此,管顶最小覆土深度宜采用土壤冰冻线以下0.30m。

**3.3.12** 本条是关于输水管道材质选择的相关要求。变电站和换流站输水管道可采用经可靠防腐处理的热镀锌钢管、离心球墨铸铁管材,有成熟经验的塑料管和塑料与金属复合管材等。当水源水质具有腐蚀性时,宜采用塑料管或塑料与金属复合管材等材质。

**3.3.13** 敷设在膨胀土地区的管道应符合现行国家标准《膨胀土地区建筑技术规范》GB 50112 的规定,敷设在湿陷性黄土地区的

管道应符合现行国家标准《湿陷性黄土地区建筑规范》GB 50025 的规定。

### 3.4 给水处理

**3.4.2** 对于地表水,应了解历年丰水期和枯水期的水质变化规律以及可能被污染的情况,取得相应的水质全分析资料;对受海水倒灌或农田排灌影响的水源,还应掌握由此引起的水质变化情况;对于有矿井排水、石灰岩地区的地下水,应了解其水质的稳定性。

**3.4.5** 内冷却水系统和外冷却水系统对补充水的水质、水量要求差异很大,处理方法和设备规模也不相同,因此,应分别设置不同的水处理系统。

**3.4.6** 旁流水处理的目的是去除水中的杂质离子,保持内冷却循环水的电导率在规定范围内,保障设备安全运行。旁流水就是取部分循环水量按要求处理后,仍返回系统。本条要求与现行国家标准《高压直流输电换流阀水冷却设备》GB/T 30425 的规定一致。国内已运行换流站换流阀、串补站可控硅阀的内冷却循环水系统旁流水处理方法均采用混合阴阳离子交换器。

补充水采用除盐水的目的是降低离子交换树脂的负荷,延长树脂的使用寿命。

离子交换器出口设置管道过滤器的目的是避免破碎的树脂颗粒等悬浮固体进入循环水系统。

**3.4.7** 外冷却水的处理方式目前主要采用离子交换或反渗透处理方式,处理方式的选择除应满足生产要求外,还应符合废水排放的相关要求。离子交换器或反渗透装置进水前需要进行预处理,预处理方式应根据水源水质以及离子交换器或反渗透装置对进水水质的具体要求确定,预处理设计应符合现行国家标准《工业用水软化除盐设计规范》GB/T 50109 的规定。

**3.4.8** 反渗透设备的弃水量大,缺水地区不宜采用反渗透方式;采用辅助水冷却方式的换流站,反渗透设备只在夏季高温时短时

间间断运行,反渗透设备间断运行或长期停用时维护、保养困难,外冷却水系统补充的水处理方式不宜采用反渗透方式。

### 3.5 供水方式

**3.5.2** 变电站、换流站生活用水量较少,消防用水常年静止不动,生产给水对安全性要求较高,分开设置时,可以避免生活水质受到污染,确保消防、生产给水安全可靠。变电站生活给水、绿化及浇洒用水、设备冲洗用水等可合并设置,换流站可根据工程实际情况确定,当采用分质供水时,系统根据水质要求分开设置。

**3.5.4** 相互独立的生产给水系统可降低生产给水系统故障时对换流站运行的影响范围。

**3.5.5** 换流站生产给水系统的计量装置宜设置在每套外冷却系统阀冷却设备间内的补充水进水管上。

**3.5.7** 生活水箱中的储水直接与空气接触,易受污染,为确保供水水质符合国家生活饮用水卫生标准,不能经常更新时要求设置消毒设备。消毒设备可选择臭氧发生器、紫外线消毒器和水箱自洁消毒器等。

### 3.6 给水泵房

**3.6.2** 变电站、换流站水泵设计遵照现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 中“增压设备、泵房”相关规定执行。

**3.6.6** 本条是关于防噪设计的相关规定。目前在户内变电站、未设置消防给水设施的户外变电站中,为节约占地,减少站区建筑物数量,在主控通信楼内设置给水泵房时,要满足防噪设计要求。

**3.6.8** 泵房应设置排水和防水淹没措施,接入站区排水系统时应设置防倒流措施,地下泵房应设置排水泵。

### 3.7 配 水

**3.7.3** 本条是关于综合管沟设计的相关规定。当采用封闭管沟

时,应根据管道长度考虑施工、检修措施,并需要考虑通风换气,确保施工、检修人员安全。管沟内管道敷设相关要求可参照现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 及《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838 的相关规定。

**3.7.12** 管道材质可选用有成熟经验的塑料管材、塑料与金属复合管材或经可靠防腐处理的金属管材。当输送水质具有腐蚀性时,宜采用塑料管或内衬塑料的复合管材。

## 4 消防给水

### 4.1 一般规定

**4.1.2** 本条规定了变电站和换流站消防给水系统的设置原则。消防给水系统独立设置时可避免受到生产、生活等用水的影响,可提高消防系统供水可靠性。

**4.1.4** 本条规定了消防给水设计流量的组成和一起火灾时灭火所需消防给水设计流量的计算方法。

**4.1.6** 变电站、换流站消防给水系统允许合并设置,可节约投资、节省占地,设计时应满足每个系统安全可靠要求,共用消防供水管网时,供水管路沿水流方向应在报警阀前分开设置。条件许可时,消防给水系统可分开设置。

### 4.2 固定式水灭火系统

**4.2.1** 变电站、换流站内应设置固定式灭火系统的设备和场所以及固定式灭火系统的方式应根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB 50229 的相关规定执行,本标准不做规定。

变压器、电抗器是变电站、换流站中重要的电气设备,大容量的油浸变压器、油浸电抗器和地下变电站的油浸变压器、油浸电抗器火灾危险性高,一旦发生火灾扑灭困难,应设计完善的固定式灭火系统。

当站内设有柴油发电机或柴油机消防水泵时,柴油的闪点低,火灾危险性高,发生火灾时将影响全站安全运行,应按现行国家标准《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB 50229 的相关要求进行灭火系统设计。

采用水喷雾灭火方式时,应符合现行国家标准《水喷雾灭火系统技术规范》GB 50219 的规定,结合工程实际情况进行设计。

**4.2.2** 细水雾灭火系统主要适用于扑救相对封闭空间内的可燃固体表面火灾、可燃液体火灾和带电设备的火灾,系统用水量少,水渍损失小,用于变压器等电气设备灭火时应按现行国家标准《细水雾灭火系统技术规范》GB 50898 的规定执行。

**4.2.3** 固定式消防炮具有灭火剂流量集中,流速快、冲量大、射程远的特点,可应用于大空间场所,设置在户外时,应综合考虑风向、风速等气候因素对消防炮设置的影响。

**4.2.4** 现行国家标准《泡沫灭火系统设计规范》GB 50151—2010 第 7.4 节有两种泡沫喷雾系统形式,当采用由压力水通过泡沫比例混合器(装置)输送泡沫混合液经泡沫喷雾喷头喷洒泡沫到防护区方式时,需要同时设计压力供水系统。

**4.2.5** 现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 规定:建筑面积大于  $500\text{m}^2$  的地下或半地下丙类厂房,应设置自动灭火系统,并宜采用自动喷水灭火系统。

当地下变电站、半地下变电站建筑面积大于  $500\text{m}^2$ ,火灾危险性为丙类时,应设置自动灭火系统,并宜采用自动喷水灭火系统,按现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084 的规定执行。

### 4.3 室外消火栓

**4.3.1** 本条是对室外消火栓设计流量的规定。当变电站、换流站内有非厂房、仓库类建筑时,室外消火栓设计流量按现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的要求执行;变电站、换流站建筑耐火等级主要为一、二级,当变电站、换流站内有耐火等级为三、四级建筑时,其室外消火栓设计流量按现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的规定执行。

**4.3.2** 现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB

50974 对变电站室外消火栓设计流量的规定见表 1,当室外变压器采用水喷雾灭火系统全保护时,其室外消火栓给水设计流量可按表 1 规定值的 50%计算,但不应小于 15L/s。

表 1 变电站室外消火栓设计流量(L/s)

名 称		室外消火栓设计流量
变电站单台油浸 变压器含油量 $W(t)$	$5 < W \leq 10$	15
	$10 < W \leq 50$	20
	$W > 50$	30

由于表 1 中室外消火栓最大给水设计流量为 30L/s,因此,按照该条文内容,变电站、换流站室外变压器、电抗器采用水喷雾灭火系统时,其室外消火栓给水设计流量按不小于 15L/s 设计。

#### 4.4 室内消火栓

**4.4.1** 本条是关于建筑物设置室内消火栓的相关规定。现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB 50229 对应设置和可不设置室内消火栓的建筑或场所进行了规定,本标准应按照相关规定执行。

**4.4.3** 本条是对建筑物室内消火栓设计流量的规定。当变电站、换流站内建有非厂房、仓库类建筑时,应按现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的要求进行水量计算。

**4.4.8** 当室内消火栓栓口压力大于 0.50MPa 时,一个人已难以操作消火栓灭火,应该采取减压措施,当栓口压力大于 0.70MPa 时,必须设置减压措施,否则两个人也难以操作消火栓灭火,一般可采用减压阀、减压稳压消火栓方式。

**4.4.9** 本条是对试验消火栓设置的规定。由于消火栓内水为死水,平时不流动,对非严寒地区设置在屋顶时,需核实冬季气温情况,如果冬季有冻坏可能性时,需设置防冻保温措施或放空措施;对严寒、寒冷等冬季结冰地区,当试验消火栓设置在顶层出口处

时,应确保环境温度不低于 5℃ 或对试验消火栓采取防冻保温措施。

#### 4.5 消防水泵房及水池

**4.5.1** 消防水泵房宜与其他给水泵房合建,并宜为独立建筑。设置有柴油机消防水泵时,油箱宜设置在单独的房间内。地下变电站和受用地条件限制的户内变电站消防水泵房可附设在建筑物内,设计应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的规定。

**4.5.5** 本条是关于消防水泵设置的相关规定。

**4.5.6** 本条是关于消防稳压泵设置的相关规定。

**4.5.7** 变电站、换流站设计时,当只有一路水源或水源无法满足消防供水压力或消防给水设计流量时,需设置消防水池。

**4.5.11** 消防水池溢流和排水应采用间接排水方式,避免排水管与污水或雨水系统直接相连,避免污染消防水池内水质。

**4.5.12** 寒冷地区的消防水池应采取覆土、加保温层、设置保温井口或井盖等防冻措施。

#### 4.6 消防管道及阀门

**4.6.1** 站区消防管网布置为环状可提高消防供水可靠性。现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 规定了消防给水应设置环状管网的四种情况:①向两栋或两座及以上建筑供水时;②向两种及以上水灭火系统供水时;③采用设有高位消防水箱的临时高压消防给水系统时;④向两个及以上报警阀控制的自动水灭火系统供水时。变电站和换流站的站区消防管网应布置为环状,当设置环状管网确有困难,且符合不设置环状管网条件时,可设置为枝状管网。

**4.6.4** 根据目前运行工程的实际情况,消防管道采用直埋方式敷设时锈蚀严重,一旦出现锈蚀,检漏、修复、更换困难,给运行带来

安全隐患,条件允许时,消防管道宜敷设在管沟内,可与其他管道采取综合管沟方式敷设。

**4.6.6** 因管道内消防水不流动,为避免寒冷地区管道冻裂,修复困难,带来安全隐患,消防水管道埋深应适当加大。

**4.6.8** 为避免管道、阀门、消火栓等冻坏,应对管沟、阀门井、室外消火栓井采取防冻保温措施,必要时,应对管道、阀门、消火栓等设施采取防冻保温措施。

## 5 排 水

### 5.1 排水系统

**5.1.1** 变电站、换流站内生活污水主要是指建筑物内便器、洗涤、淋浴等排水；事故排油主要是指变压器等含油设备事故检修或发生火灾时形成的油水混合物；生产废水主要指循环冷却水系统排水，当站内设有水处理设备时，应包含处理过程中产生的排污水量。

**5.1.2** 变电站、换流站生活污水系统、事故排油系统、雨水系统宜采用分流制。当站内循环冷却水系统排水等需要进一步处理后回用或根据环保部门要求单独排放时，应设置独立的排水系统。

**5.1.3** 工程条件许可时，宜采用自流排水方式，应根据工程实际需要采取防止雨水、污水倒灌措施。

### 5.2 排 水 量

**5.2.1** 变电站、换流站生活污水量较少，可按照生活用水量考虑。

**5.2.7** 对雨水管渠设计重现期进行了调整，由原标准规定的1年~3年调整为2年~3年，提高了变电站及换流站雨水管渠设计安全可靠性的。

### 5.3 排水管道及其附属构筑物

**5.3.2** 本条是关于排水管材选择的原则性规定。

室外自流排水管材可选用硬聚氯乙烯(UPVC)管、聚乙烯(PE)管、高密度聚乙烯(HDPE)管、HDPE钢塑复合缠绕管、UPVC加筋管、钢带增强管、钢筋混凝土管等。

压力排水管可选用预应力钢筋混凝土管、球墨铸铁管、钢管

等,金属管材应采取可靠的防腐措施。

室内排水管宜选用建筑用硬聚氯乙烯(UPVC)排水管。

排水水质或土壤有腐蚀性时,宜选用塑料管材或钢塑复合管材。

寒冷地区选用塑料管时,宜选用 PE、HDPE 等耐低温性能较好的管材。

#### 5.4 排水泵房(池)

**5.4.3** 集水池的容积需满足水泵安装和自动控制的需要,应避免水泵频繁启动。

**5.4.4** 本条是关于排水泵的设置的相关要求。排水泵的选择应根据水量、水质和所需要的扬程等因素确定。地下变电站应设置废水池和自动排水系统,机械排水的出水管段上必须采取防止废水回灌措施。废水池设计容量应根据消防设计流量、消防灭火时间、排水泵排水能力等因素综合考虑确定。

#### 5.6 污废水处理

**5.6.9** 设置化粪池的目的一方面起到生活污水预处理作用,另一方面是避免站内污水接入城镇下水道或污水处理厂时管道长,容易堵塞,不方便疏通。污水接入城镇下水道或污水处理厂前,可根据需要在站内设置化粪池等设施,其出水水质应符合现行国家标准《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T 31962 的规定。

**5.6.10** 本条是对化粪池的设置要求。当化粪池设置在站前区时,不宜设置在有运行人员值班、休息房间的上风向,避免对生产、生活环境造成不利影响。

**5.6.11** 本条是对变压器等油浸设备的事故排油的规定。

事故排油管管径和坡度应按照要求计算确定。变压器等油浸设备布置在室外时,排油管道还应考虑有雨水汇入。

油水混合物经事故油池分离后仍不能满足接纳水体对水质的

要求时,可采取进一步处理措施,有条件时可接至处理厂。

#### **5.6.12** 本条是对循环冷却废水排放的相关规定。

循环冷却废水的排放目前主要有以下几种方式:与雨水系统合流排放至站外排水沟、河道或蒸发池;采用独立系统排至站外排水沟、河道或蒸发池;排至污水处理厂。

循环冷却废水排放应满足相关现行国家标准和环保部门要求,排放方式的选择应根据工程实际情况确定,并得到当地政府部门的许可。

循环冷却废水不得排放至水源保护区范围内。

循环冷却废水采取减量或零排放方式时应经过技术分析和经济比较后确定。

### **5.7 雨水、污废水再利用措施**

#### **5.7.1** 本条规定了变电站和换流站雨水利用的基本原则。

由于我国水资源不足,地区性差异较大,有些地区水体受到严重污染,造成水质性缺水,地下水持续开采,造成了水位严重下降,因此,雨水利用越来越受到关注,建设在水资源缺乏、水质性缺水、地下水位下降严重地区的变电站和换流站,宜设置雨水综合利用设施。

**5.7.2** 雨水经收集、储存、处理后用于冲洗、灌溉和绿化,可以有效减少清洁水用水量。通过雨水渗透设施把雨水转化为土壤水的方式,可以维持生态平衡。

**5.7.5** 当工程水资源紧缺或排水不符合环保要求时,可对循环冷却排水进行处理后回用,可节约水资源,减少排水量,避免对周围环境造成污染。

**5.7.7** 雨水、污废水回用系统不得对生活饮用水系统造成污染,应确保生活饮用水系统安全。

S/N:155182·0456

十



DL/T 5143—2018  
代替 DL/T 5143—2002

中华人民共和国电力行业标准  
变电站和换流站给水排水设计规程

DL/T 5143—2018

代替 DL/T 5143—2002

☆

中国计划出版社出版发行

网址: www.jhpress.com

地址:北京市西城区木樨地北里甲11号国宏大厦C座3层

邮政编码:100038 电话:(010)63906433(发行部)

三河富华印刷包装有限公司印刷

850mm×1168mm 1/32 2印张 49千字  
2019年4月第1版 2019年4月第1次印刷

印数1—4000册

☆

统一书号:155182·0456

定价:18.00元

版权所有 侵权必究

侵权举报电话:(010)63906404

如有印装质量问题,请寄本社出版部调换