

QCQ 2013.5.2

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB/T 50775 - 2012

# ± 800kV及以下换流站换流阀 施工及验收规范

Code for construction and acceptance of converter valve  
in converter station at ± 800kV and below

2012 - 05 - 28 发布

2012 - 12 - 01 实施



统一书号: 1580177·950

定 价: 12.00元

S/N:1580177·950



9 158017 795004 >

中华人民共和国住房和城乡建设部  
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

中华人民共和国国家标准

±800kV 及以下换流站换流阀  
施工及验收规范

Code for construction and acceptance of converter valve  
in converter station at ±800kV and below

**GB/T 50775 - 2012**

主编部门：中国电力企业联合会

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2012年12月1日

中国计划出版社

2012 北 京

# 中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 1404 号

## 关于发布国家标准 《±800kV 及以下换流站换流阀 施工及验收规范》的公告

现批准《±800kV 及以下换流站换流阀施工及验收规范》为国家标准,编号为 GB/T 50775—2012,自 2012 年 12 月 1 日起实施。

本规范由我部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

二〇一二年五月二十八日

中华人民共和国国家标准  
**±800kV 及以下换流站换流阀  
施工及验收规范**  
GB/T 50775-2012

☆

中国计划出版社出版

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 4 层

邮政编码:100038 电话:(010) 63906433 (发行部)

新华书店北京发行所发行

北京世知印务有限公司印刷

---

850mm×1168mm 1/32 1.25 印张 29 千字

2012 年 11 月第 1 版 2012 年 11 月第 1 次印刷

☆

统一书号:1580177·950

定价:12.00 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

## 前 言

本规范是根据住房和城乡建设部《关于印发〈2010 年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标〔2010〕43 号)的要求,由国家电网公司直流建设分公司会同有关单位共同编制完成的。

本规范在编制过程中,编制组广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,经广泛征求意见,多次讨论修改,最后经审查定稿。

本规范共分 8 章,主要技术内容包括:总则,术语,设备的运输、装卸与保管,安装前对阀厅的要求,换流阀本体安装,阀避雷器安装,阀冷却系统安装,工程交接验收。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和解释,由中国电力企业联合会负责日常管理,由国家电网公司直流建设分公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中请各单位结合工程实践,认真总结经验,注意积累资料,随时将意见或建议寄送国家电网公司直流建设分公司(地址:北京市宣武区南横东街 8 号都城大厦 706 室,邮政编码:100052),以便今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位、参加单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位:国家电网公司直流建设分公司

参 编 单 位:中国南方电网超高压输电公司

湖南省送变电建设公司

上海送变电工程公司

参 加 单 位:西安西电电力整流器有限责任公司

许继集团有限公司

中国电力科学研究院

主要起草人:袁清云 种芝艺 黄 杰 李 勇 赵国鑫  
胡 蓉 徐 畅 曹 科 张雪波 张 雷  
主要审查人:梁言桥 丁一工 吴玉坤 袁太平 孙树波  
聂三元 赵静月 刘 宁 蓝元良 张 敏  
刘志文 罗廷胤 陈 谦 张 峙 高亚平

## 目 次

1 总 则 .....	( 1 )
2 术 语 .....	( 2 )
3 设备的运输、装卸与保管 .....	( 5 )
3.1 设备的运输、装卸 .....	( 5 )
3.2 设备的保管 .....	( 5 )
4 安装前对阀厅的要求 .....	( 6 )
5 换流阀本体安装 .....	( 7 )
6 阀避雷器安装 .....	( 10 )
7 阀冷却系统安装 .....	( 11 )
7.1 阀冷却设备及管道安装 .....	( 11 )
7.2 阀冷却系统检查试验 .....	( 15 )
8 工程交接验收 .....	( 16 )
本规范用词说明 .....	( 17 )
引用标准名录 .....	( 18 )
附:条文说明 .....	( 19 )

## Contents

1	General provisions .....	( 1 )
2	Terms .....	( 2 )
3	Transport, assemble and unassembled, storage of equipment .....	( 5 )
3.1	Transport, assemble and unassembled of equipment .....	( 5 )
3.2	Storage of equipment .....	( 5 )
4	Condition of valve hall before installation .....	( 6 )
5	Valve set installation .....	( 7 )
6	Valve arrester installation .....	( 10 )
7	Valve cooling system installation .....	( 11 )
7.1	Valve cooling equipment and pipe installation .....	( 11 )
7.2	Inspection and examination of valve cooling system .....	( 15 )
8	Acceptance and takeover .....	( 16 )
	Explanation of wording in this code .....	( 17 )
	List of quoted standards .....	( 18 )
	Addition; Explanation of provisions .....	( 19 )

## 1 总 则

**1.0.1** 为保证换流站换流阀及相关设备(阀避雷器、阀冷却系统等)的施工质量,促进换流站工程施工技术水平的提高,确保设备安全运行,制定本规范。

**1.0.2** 本规范适用于±800kV 及以下换流站换流阀的施工及验收。

**1.0.3** 换流站换流阀的施工及验收,除应符合本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 晶体闸流管 thyristor

由阳极、阴极和控制极构成,一种可控整流的半导体器件,简称晶闸管。

### 2.0.2 换流阀 converter valve

直流输电系统中为实现换流所用的三相桥式换流器中作为基本单元设备的桥臂,又称为单阀。

### 2.0.3 阀电抗器 valve reactor

与阀串联的电抗器。

### 2.0.4 阀组件 valve module

构成阀的最小单元,由若干晶闸管及其触发、保护、均压元件和阀电抗器等组成,其电气性能与阀的电气性能相同,但其阻断能力为阀的若干分之一。

### 2.0.5 阀架 valve support

安装阀组件,机械支撑阀的带电部分并将其对地电气绝缘。

### 2.0.6 多重阀单元(阀塔) multiple valve unit

由同一相的多个阀叠装而成的整体结构。

### 2.0.7 阀避雷器 valve arrester

跨接在阀两端或跨接在阀及与阀串联的器件两端的避雷器。

### 2.0.8 阀基电子柜 valve base electronics

提供地电位控制设备与阀电子电路或阀装置之间接口的电子设备。简称 VBE,又称阀控制单元。

### 2.0.9 阀冷却系统 valve cooling system

对阀体上各元器件进行冷却的成套装置。分为内冷却系统和

外冷却系统。

### 2.0.10 阀厅 valve hall

安装换流阀的建筑物。

### 2.0.11 离子交换树脂 ion exchange resins

具有离子交换功能的高分子材料。在溶液中它可将本身的离子与溶液中的同号离子进行交换。按交换基团性质的不同,离子交换树脂分为阳离子交换树脂和阴离子交换树脂。

### 2.0.12 离子交换器 ion exchange equipment

使用离子交换树脂进行离子交换处理,除去水中离子态杂质的水处理装置。

### 2.0.13 去离子水 deionized water

除去盐类及部分除去硅酸和二氧化碳等的纯水,又称深度脱盐水。

### 2.0.14 电导率 conductivity

指通过离子运动运载电流的能力。水溶液的电导率与溶解杂质质量浓度成正比,电导率随温度的升高而升高。

### 2.0.15 过滤器 filter

采用过滤的方法除去水中悬浮物的水处理装置。

### 2.0.16 超滤装置 ultrafiltration equipment

将若干超滤膜组件并联组合在一起,并配备相应的水泵、自动阀门、检测仪表、支撑框架和连接管路等附件,能够独立进行正常过滤、反冲洗、化学清洗等工作的水处理装置。

### 2.0.17 反渗透装置 reverse osmosis equipment

将反渗透膜组件用管道按照一定排列方式组合、连接,构成组合式水处理单元,并配备保安过滤器、阻垢剂加药装置、高压泵、自动阀门、检测仪表、支撑框架和连接管路等附件,能够独立进行正常反渗透、化学清洗等工作的水处理装置。

### 2.0.18 树脂再生 resins rebirth

利用再生剂对使用过的离子交换树脂进行洗涤,使其恢复到



初始状态的过程。

#### 2.0.19 反冲洗 reverse wash

过滤的逆过程。通过反冲洗操作可清除过滤器中的截留物，恢复过滤性能。

## 3 设备的运输、装卸与保管

### 3.1 设备的运输、装卸

3.1.1 设备和器材在运输和装卸过程中不得倒置、倾翻、碰撞和受到剧烈的振动，换流阀各元件及所有电子元器件应有防潮措施。制造厂有特殊规定时，应按产品的技术规定装运。

3.1.2 运输工具和起重设备应按产品的运输、装卸要求选择。

### 3.2 设备的保管

3.2.1 除厂家规定可户外存放的设备和器材外，其他设备和器材应按原包装置于干燥清洁的室内保管，室内温度和空气相对湿度应符合产品的技术规定。

3.2.2 当保管期超过产品的技术规定时，应按产品技术要求进行处理。

3.2.3 备品备件长期存放时应符合产品的技术规定。

3.2.4 换流阀安装前，元器件的内包装不应拆解。

3.2.5 开箱场地的环境条件应符合产品的技术规定。

3.2.6 开箱后未及时安装的设备存放环境应符合产品的技术规定。



## 4 安装前对阀厅的要求

4.0.1 阀厅应满足换流阀组的安装要求,悬吊换流阀组的桁架梁应按厂家安装手册要求进行连接和检测;换流阀组安装结束应对桁架梁连接接点进行复查,并应符合厂家安装手册的检测要求。

4.0.2 阀厅钢结构各部分的屏蔽接地应满足设计和产品的相关技术要求。

4.0.3 阀塔悬挂结构安装前应检查悬吊孔已加工完成且间距正确,阀塔悬挂结构安装应调整完成,并应可靠接地。

4.0.4 换流阀组安装之前所有辅助设施主体部分应安装完善。

4.0.5 阀厅应全封闭,套管伸入阀厅入口处应封闭良好;换流阀组安装之前应对阀厅进行全面清洁。

4.0.6 换流阀组安装期间环境应符合下列要求:

1 阀厅内应清洁,洁净度应符合产品的技术规定。

2 阀厅内空调暖通系统和照明系统应正常投运,阀厅内温度、湿度、照明应满足产品安装技术条件要求。

3 阀厅内应保持微正压。

4 进入阀厅内的人员及机械设备防护措施,应满足阀厅内洁净度要求。

## 5 换流阀本体安装

5.0.1 换流阀安装前,应进行下列检查:

1 元器件的内包装应无破损。

2 安装所需元件、附件及专用工器具应齐全,无损伤、变形及锈蚀。施工前对阀组件吊装用的电动葫芦、升降平台应进行试车及操作培训。

3 各连接件、附件及装置性材料的材质、规格、数量及安装编号,应符合产品的技术规定。

4 电子元件及电路板应完整,并应无锈蚀、松动及脱落。

5 光纤的外护层应完好,无破损;光纤端头应清洁,无杂物,临时端套应齐全;导通试验应合格。

6 均压环及屏蔽罩表面应光滑,色泽均匀一致,无凹陷、裂纹、毛刺及变形。

7 瓷件及绝缘件表面应光滑,无裂纹及破损;胶合处填料应完整,结合应牢固。

8 阀组件的紧固螺栓应齐全,无松动。

9 冷却水管的临时封堵件应齐全。

5.0.2 换流阀安装应按制造厂的装配图、产品编号等产品技术资料进行,并应符合产品的技术规定。

5.0.3 悬吊绝缘子的挂环、挂板及锁紧销之间应互相匹配;连接金具的防松螺母应紧固,闭口销应分开。

5.0.4 均压环及屏蔽罩的搬运、安装应防止磕碰、挤压而造成均压环及屏蔽罩表面凹陷、变形并产生裂纹,并应符合产品的技术规定。

5.0.5 安装过程中检查阀架的水平度和上下阀组件的间距应符合

合产品的技术规定。

**5.0.6** 导体和电器接线端子的接触表面应平整、清洁、无氧化膜，并应涂以满足产品技术要求的电力复合脂；镀银部分不得挫磨；载流部分表面应无凹陷及毛刺；连接螺栓受力应均匀并符合力矩要求，不应使导体和电器接线端子受到额外应力。

**5.0.7** 阀电抗器组件的等电位连接应符合产品的技术规定。

**5.0.8** 漏水检测装置的安装应符合产品的技术规定。

**5.0.9** 阀体冷却水管的安装应符合下列要求：

- 1 安装前应检查管道内壁及相关连接件清洁、无异物。
- 2 安装过程应防止撞击、挤压和扭曲而造成水管变形、损坏。
- 3 管道连接应严密，无渗漏；已用过的密封垫（圈）不得重复使用。
- 4 等电位电极的安装及连线应符合产品的技术规定。
- 5 水管应固定牢靠。
- 6 连接螺栓应按厂家技术要求进行力矩紧固，并应做好标记。

**5.0.10** 光纤施工应符合下列要求：

1 光纤槽盒切割、安装应在光纤敷设前进行，切割后的锐边应处理；槽盒应固定牢靠，其转弯半径应满足光纤敷设的技术要求。

2 光纤接入设备前，临时端套不得拆卸；光纤端头的清洁应符合产品的技术规定。

3 光纤端头应按传输触发脉冲和回报指示脉冲两种型式用不同标识区别；光纤与晶闸管的编号应一一对应；光纤接入设备的位置及敷设路径应符合产品的技术规定。

4 光纤敷设前核对光纤的规格、长度和数量应符合产品的技术规定，外观应完好、无损伤。

5 光纤敷设沿线应按产品的技术规定进行包扎保护和绑扎固定，绑扎力度应适中，槽盒出口应采用阻燃材料封堵。

**6** 阻燃材料在光纤槽盒内应固定牢靠，且距离光纤槽盒的固定螺栓及金属连接件不应小于 40mm。

**7** 光纤敷设及固定后的弯曲半径应符合产品的技术规定，不得弯折和过度拉伸光纤，并应检测合格。

## 6 阀避雷器安装

- 6.0.1 各连接处的金属接触表面应清洁,无氧化膜及油漆,并应涂以均匀薄层电力复合脂。
- 6.0.2 避雷器组装时,各节位置应符合产品出厂标志的编号;避雷器的排气通道应通畅,并不得喷及其他电气设备。
- 6.0.3 均压环安装应水平,与伞裙间隙应均匀一致。
- 6.0.4 动作计数器与阀避雷器的连接应符合产品的技术规定。
- 6.0.5 连接螺栓应按厂家技术要求进行力矩紧固,并应做好标记。
- 6.0.6 设备接地应可靠。

## 7 阀冷却系统安装

### 7.1 阀冷却设备及管道安装

#### 7.1.1 泵的安装应符合下列要求:

- 1 电动机与泵直接连接或通过联轴器连接时,均应以泵的轴线为基准找正。
- 2 泵的纵向、横向安装水平误差应符合产品的技术规定。
- 3 相互连接的法兰端面应平行,不应借法兰螺栓强行连接。
- 4 电动机的引出线端子压接应良好,编号应齐全,裸露带电部分的电气间隙应符合国家现行有关产品标准的规定。
- 5 各润滑部位加注润滑剂的规格和数量应符合产品的技术规定。
- 6 泵应在有介质情况下进行试运转,试运转的介质或代用介质均应符合产品的技术规定。

#### 7.1.2 离子交换器的安装应符合产品的技术规定,并应符合下列要求:

- 1 离子交换树脂在装填前检查其理化性能报告,应符合阀冷设备厂家技术要求。
- 2 离子交换器装料前检查内部的防腐层,应完好。
- 3 装填离子交换树脂前应对离子交换树脂逐桶检查,并应核对牌号。装填过程中应防止标签、绳头、杂物落入树脂内。树脂装填高度应符合产品的技术规定。

#### 7.1.3 过滤器的安装应符合产品的技术规定。填料及承托层材质的理化性能、级配、粒度、不均匀系数,应检查其出厂资料,满足阀冷设备厂家技术要求。

#### 7.1.4 除氧装置的安装应符合产品的技术规定,除氧使用的氮气

纯度检验应合格。

**7.1.5** 超滤装置的安装应符合产品的技术规定,并应符合下列要求:

1 膜组件安装前应进行外观检查,膜组件不应有破损、粘污、老化、变色、封头开裂等现象,外壳表面应光滑均匀。

2 膜组件安装前应按产品的技术规定对装置进行水压试验,进水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的有关规定。水压试验合格后,应进行水冲洗,并应确认无机械杂质残留在装置中。

3 管道安装不应有额外应力。

**7.1.6** 反渗透装置的安装应符合产品的技术规定,并应符合下列要求:

1 膜元件装入膜壳前应进行外观检查,有缺陷的膜元件不得使用。膜元件的长度和直径应与制造厂的生产标准相符。所有密封圈应完整,弹性应好,应无扭曲和永久性变形。两端的淡水管内壁和内端面应光滑,无突出物。

2 膜元件装入膜壳前应按产品的技术规定对装置进行水压试验,进水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的有关规定。水压试验合格后,应进行水冲洗,并应确认无机械杂质残留在装置中。

3 装膜时,应将膜元件逐支推入膜壳内进行串接,每支元件均应承插到位。

4 多单元反渗透装置,膜组件框架基础的几何尺寸、膜组件在框架上的几何尺寸误差应满足产品安装要求。

5 高压泵至膜组件间的法兰垫片应采用聚四氟乙烯等耐腐蚀性强的材料。

6 保安过滤器至膜组件的管道内壁应保持清洁,必要时应采用化学清洗。

7 管道安装不应有额外应力。

**7.1.7** 软化装置的安装应符合下列要求:

1 离子交换器的安装应符合本规范第 7.1.2 条的规定。

2 树脂再生装置的安装应符合产品的技术规定。

**7.1.8** 砂过滤器和加药装置的安装应符合产品的技术规定。

**7.1.9** 冷却塔的安装应符合下列要求:

1 冷却塔安装应水平,单台冷却塔安装水平度和垂直度允许偏差均为 2%。同一冷却系统的多台冷却塔安装时,各台冷却塔的高度应一致,高差不应大于 30mm。

2 风机的各组隔振器承受荷载的压缩量应均匀,高度误差应小于 2mm。

3 调整风机皮带的张力应符合产品的技术规定。风机安装完毕,检查风机的转向和转速,应正常。

4 冷却塔、冷却水池应清扫干净,塔体、冷却水池内应无杂物、垃圾和积尘,喷淋管道应无堵塞。

**7.1.10** 风冷式阀外冷设备安装应符合下列要求:

1 散热器安装的水平度偏差不应大于散热器外形尺寸宽度的 1/1000。

2 散热器管束出口、进口法兰中心线与总基准中心线的许可偏离公差为  $\pm 3\text{mm}$ 。

3 风机安装完成后,叶片角度应满足要求,允许公差为  $-0.5^\circ$ ;叶轮的旋转面应和主轴垂直,叶尖高度之差不得大于 8mm。

4 所有螺栓紧固力矩应按制造厂要求进行,并应做好标记。

**7.1.11** 冷却管道的安装应符合下列要求:

1 管道应在工厂预制、现场组装;管道之间应采用法兰连接,不得现场焊接。

2 管道安装前不得拆卸两端的临时封盖,不得用手触摸冷却管道内壁;管道内部及管端污染时,应按产品的技术规定清洗洁净。



3 法兰连接应与管道同心,法兰间应保持平行,其偏差不得大于法兰外径的 1.5%,且不得大于 2mm;严禁利用法兰螺栓强行连接。

4 管道法兰密封面应无损伤;密封圈安装应正确,连接应严密、无渗漏;密封胶的使用应符合产品的技术规定。

5 管道安装时,应及时进行支、吊架的固定和调整工作。支、吊架位置应正确,安装应平整、牢固。安装后,各支、吊架受力应均匀,无明显变形,且应与管道接触紧密。支、吊架间距应符合设计要求。

6 穿墙及过楼板的管道,应加套管进行保护,套管应符合设计规定;当设计无要求时,穿墙套管长度不应小于墙厚,穿楼板套管宜高出楼面或地面 50mm。管道与套管的空隙应按设计要求填塞;当设计无明确要求时,应用阻燃软质材料填塞。

7 安装在户外场所的仪表应有防雨防潮措施。

8 管道安装后,管道、阀门不得承受外加重力负荷。

9 管道法兰间应采用跨接线连接;管道接地应可靠。

10 管道应按规定对介质流向进行标识。

7.1.12 温度、压力、流量、液位、含氧量、电导率等检测仪表的安装,应符合产品的技术规定;检测仪表的检验报告应齐全、有效。

7.1.13 仪表线路的安装,应符合现行国家标准《自动化仪表工程施工及验收规范》GB 50093 的有关规定。

7.1.14 电磁阀安装前应进行检查,铁芯应无卡涩现象,线圈与阀体间的绝缘电阻应合格。

7.1.15 阀门电动装置应进行下列检查:

1 电气元件应齐全、完好,内部接线正确。

2 行程开关、转矩开关及其传动机构动作应灵活、可靠。

3 绝缘电阻应合格。

7.1.16 注入内冷却系统的原水应为去离子水,去离子水的电导率应符合产品的技术规定。在现场制水时,应使用水质符合现行

国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 规定的自来水,且经外配的离子交换器处理合格后再注入内冷却系统,不得使用内冷却系统的离子交换器处理自来水。原水采用混合液时,混合液的配比应符合设计规定。注入原水前,检查所有管道法兰的连接螺栓,应紧固,并应做好标识。

## 7.2 阀冷却系统检查试验

7.2.1 内冷却设备、管道和阀体冷却水管安装完毕,外观检查合格后,应对内冷却管路进行整体密封试验。密封试验注入管路系统的去离子水或混合液的电导率,应符合本规范第 7.1.16 条的规定;管路系统内应注满水或混合液,在排气后不应含气泡。试验压力及持续时间应符合产品的技术规定,检查管路系统应无渗漏。

7.2.2 外冷却设备、管道安装完毕,外观检查合格后,应对外冷却管路进行密封试验。密封试验注入管路系统的自来水水质,应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的有关规定;管路系统内应注满水,在排气后不应含气泡。试验压力及持续时间应符合产品的技术规定,检查管路系统应无渗漏。

## 8 工程交接验收

### 8.0.1 验收时,应进行下列检查:

- 1 换流阀及阀冷却系统应安装牢靠,外表应清洁、完整。
- 2 电气连接应可靠,且接触应良好。
- 3 阀冷却系统的转动机械运转应正常,无卡阻现象;温度、压力、流量、液位、含氧量、电导率等检测仪表的指示应正常;电气及水工设备应操作灵活;自动控制保护装置应工作正常。
- 4 设备接地线连接应符合设计要求和产品的技术规定;接地应良好,且标识应清晰。
- 5 设备支架及接地引线应无锈蚀和损伤。
- 6 内冷却循环水的电导率、含氧量、pH 值应符合产品的技术规定。
- 7 外冷却循环水的硬度、pH 值应符合产品的技术规定。
- 8 阀冷却系统运行产生的工业污水对外排放时,应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB 8978 及地方污水综合排放标准的规定。
- 9 交接试验应合格。

### 8.0.2 验收时,应提交下列资料:

- 1 施工图和工程变更文件。
- 2 制造厂提供的产品说明书、安装图纸、装箱单、试验记录及产品合格证等技术文件。
- 3 安装技术记录。
- 4 质量验收评定记录。
- 5 交接试验报告。
- 6 阀冷却系统试运行记录。
- 7 备品备件、专用工具及测试仪器清单。

## 本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,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

《自动化仪表工程施工及验收规范》GB 50093

《生活饮用水卫生标准》GB 5749

《污水综合排放标准》GB 8978

中华人民共和国国家标准

## ±800kV 及以下换流站换流阀 施工及验收规范

GB/T 50775 - 2012

条文说明



## 制 定 说 明

《±800kV 及以下换流站换流阀施工及验收规范》GB/T 50775—2012,经住房和城乡建设部 2012 年 5 月 28 日以第 1404 号公告批准发布。

本标准制定过程中,编制组进行了深入的调查研究,总结了我国±800kV 及以下换流站换流阀的安装经验,广泛征求国内设备制造厂、施工单位专业技术人员的意见,同时参考了国外先进技术标准,最后经审查定稿。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定,规范编制组按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明,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 .....	( 25 )
3 设备的运输、装卸与保管 .....	( 26 )
3.1 设备的运输、装卸 .....	( 26 )
3.2 设备的保管 .....	( 26 )
4 安装前对阀厅的要求 .....	( 27 )
5 换流阀本体安装 .....	( 29 )
6 阀避雷器安装 .....	( 31 )
7 阀冷却系统安装 .....	( 32 )
7.1 阀冷却设备及管道安装 .....	( 32 )

## 1 总 则

**1.0.1**  $\pm 800\text{kV}$  直流输电工程是目前世界上电压等级最高直流输电工程,以前没有适用于 $\pm 800\text{kV}$  及以下换流站工程换流阀施工验收和质量检验及评定的国家标准。为此特制定本标准。

**1.0.2** 本规范适用于 $\pm 800\text{kV}$  及以下换流站换流阀的施工及验收,因为各电压等级换流阀安装的主要流程和关键节点基本一致。

**1.0.3** 本条规定了本规范与其他标准规范的关系。

### 3 设备的运输、装卸与保管

#### 3.1 设备的运输、装卸

**3.1.1** 现场转运换流阀各组件时,应平稳运输,减轻震动,避免包装箱内的元器件损坏。若厂家在运输设备过程中,装有三维冲击记录仪时,收货前施工单位应检查记录仪的冲击记录是否超过厂家规定的限值范围。若记录仪记录超过厂家规定限值,施工单位应及时通知厂家处理。

**3.1.2** 根据制造厂的要求和以往换流站工程的实践经验,为了满足换流阀现场安装的需要,针对不同的安装程序采用不同的运输方式。如:采取分层吊装程序安装换流阀时,制造厂提供专用的运输及吊装小车,运输、吊装安全、稳妥、可靠;采取散件组装程序安装换流阀时,则普遍使用人力型叉车运输。

#### 3.2 设备的保管

**3.2.1** 若将均压环及屏蔽罩置于露天、潮湿的环境中存放,会导致其表面氧化,光洁度变差,不能很好地起到均匀电场、防止放电的作用。

**3.2.2** 设备和器材在安装前的存放期限,应为一年及以下。超过一年的,应按产品的技术规定进行抽样试验。

**3.2.5** 开箱场地的环境条件应符合制造厂的具体要求。某厂家明确规定:开箱场地应避免设备和器材受潮、污染、强日光照射及其他伤害;装有干燥剂的内包装不宜在空气相对湿度超过 60% 的场地中拆解;若在空气相对湿度 60%~85% 的场地中拆解内包装,换流阀在带电前,应在空气相对湿度低于 60% 的环境中静置不少于 100h。

### 4 安装前对阀厅的要求

**4.0.1** 换流阀组安装结束,施工单位应依据厂家安装手册,检查桁架梁连接接点、桁架梁是否符合要求。

**4.0.4** 换流阀对安装环境的洁净、温度及空气相对湿度有较高的要求。换流阀在安装期间遭到污染或受潮,其绝缘性能将会明显下降,影响设备安全、可靠运行。为了保证换流阀的安装质量,避免阀厅内的电气装置安装工程与建筑工程之间交叉作业,做到安全文明施工,本条对换流阀安装前阀厅应具备的必要条件作了规定。照明系统、空调暖通系统应经过验收,功能完善,可以投入使用。换流阀设备开始安装后,阀厅内要求不再有打孔、焊接、扬尘等工作。

**4.0.5** 为了保证阀厅良好的封闭性,一是门窗安装到位,封闭良好;二是墙体上的预留孔洞和沟道口应做好临时封闭。换流阀安装工作最好是安排在换流变压器套管及直流穿墙套管伸入阀厅,且套管预留孔洞永久性封闭之后进行。但在实际施工中,可能存在换流变压器等设备不能按时到货或工期安排紧等原因,只能对套管(换流变压器套管及直流穿墙套管)预留孔洞做好临时封闭,换流阀具备安装条件先开工。在套管预留孔洞打开期间,应对已安装到位的阀组件做好包扎、密封等防尘措施。电气施工单位接收阀厅时应进行阀厅洁净度检查,宜检查阀厅顶部钢梁、侧墙钢结构、巡视道、门窗、地面、暖通风管内等部位是否洁净。

**4.0.6** 对本条规定说明如下:

3 通过投入通风及空调系统,来保证阀厅内的微正压力、温度及空气相对湿度符合设计要求和产品的技术规定。有厂家要求阀厅保持:微正压力为 5Pa~50Pa,环境温度为 10℃~55℃,空气

相对湿度不超过 60%，以保证阀体不受潮，表面不结露。

4 在换流阀开始安装后，对于阀厅内使用的施工机械应严格控制，使用柴油、汽油等有排烟的施工机械不宜在阀厅内使用。

## 5 换流阀本体安装

5.0.1 对本条规定说明如下：

1 为了防止换流阀在运输、保管期间受潮、污染，出厂前制造厂对换流阀进行了双层包装，即木制的外包装箱和塑料膜密封的内包装。设备到达现场应及时检查外包装完好情况，当外包装破损时，应打开外包装检查内包装的密封情况。换流阀安装前，应确认内包装是否完好。厂家对内包装破损的通常做法是：检查封装的元器件，若无任何损伤，则更换或修复塑胶膜，放入新的干燥剂，再重新包装并密封。

2 制造厂为现场提供了阀组件吊装用的专用吊具及安装机械，包括电动葫芦、阀组件专用吊具、吊装小车、升降平台等。这些吊具及安装机械是为了保证设备吊装安全和安装质量而专门为阀组件设计制作的。施工前应请厂家技术人员对专用吊具及安装机械的操作使用进行专门培训及试车，以保证安装过程中不因工机具原因发生安全、质量事故。

施工单位自备工机具也应进行检查、试车和培训。

5.0.2 安装前施工单位应按照厂家资料，结合施工现场实际情况，编制详细技术方案并进行施工人员全员交底。

换流阀现场安装程序的差异与阀塔结构的不同设计有关，如：散件组装程序，即：阀架组装—阀组件安装—冷却水管连接—光纤敷设—导体连接；分层吊装程序，即：层间阀组件吊装—层间冷却水管连接—光纤敷设—层间导体连接。

5.0.6 换流阀制造厂对不同材质和不同强度的连接螺栓、不同材料的搭接面均有不同的紧固力矩要求，具体要求见产品的技术规定。

5.0.7 阀电抗器组件等电位连接起到固定电位的作用。换流阀在过电压状态下，阀电抗器组件的带电部位与不带电部位之间将形成较大电位差而可能发生闪络，通过等电位连接则能较好地解决这个问题。

5.0.8 产品安装使用说明书对漏水检测装置的安装位置、方向、倾斜度及固定等均作了相应的规定。

5.0.9 对本条规定说明如下：

4 制造厂对阀塔上不同部位的冷却水管根据需要设置了等电位电极，目的是尽可能减小因电压差而在水冷却回路设备表面形成电解电流。

内冷却循环水因电导率的存在，在高电压作用下，会在水冷却回路设备表面形成电解电流，容易引起设备腐蚀，影响换流阀的安全、可靠运行。电解电流  $I$  与水冷却回路进、出口的电压差  $\Delta U$  和水回路电阻  $R$  有关，可用公式  $I = \Delta U / R$  表示。要控制电解电流，可通过采用带均压电极的并联冷却回路来降低  $\Delta U$ ，增加管道长度、减小管径、降低电导率来提高水回路电阻  $R$  来实现。

5.0.10 对本条规定说明如下：

5 制造厂在光纤槽盒内铺设有阻燃材料，起到防火和保护光纤的作用；为防止光纤在槽盒内移动，应将光纤绑扎固定好。

6 某换流站运行期间，在阀塔槽盒内敷设的光纤，出现了外护层高温碳化、龟裂及脱落的问题，光纤损坏部位均位于槽盒的固定螺栓及金属连接件附近，且阻燃包覆盖在固定螺栓及金属连接件上，阻燃包也因高温灼烧而损坏；凡阻燃包未与固定螺栓及金属连接件接触的部位，光纤及阻燃包均完好。经分析认定：固定螺栓及金属连接件因与阀塔的金属框架相连而处于高电位状态，当阻燃包与固定螺栓及金属连接件接触时，产生间歇性的放电，造成阻燃包及光纤受损。这次故障处理就是将阻燃材料与槽盒的固定螺栓及金属连接件之间保持不小于 40mm 的距离。本条文根据这次故障处理的经验，规定不应小于 40mm。

7 不同类型的光纤，转弯半径的要求不同，本规范不作具体规定，具体要求见产品的技术规定。光纤因脆性易折断，光纤过度拉伸会产生抗张应力，缩短光纤使用寿命，产品的技术规定禁止弯折和过度拉伸光纤。

## 6 阀避雷器安装

6.0.2 避雷器一般为多节组装避雷器，在现场组装时位置应严格按厂家标志的编号，切不可随意组装。

6.0.4 不同厂家的动作计数器与避雷器连接位置、要求不完全相同，应按产品的技术规定进行连接。



## 7 阀冷却系统安装

### 7.1 阀冷却设备及管道安装

7.1.2 对本条规定说明如下:

1 离子交换树脂的理化性能检验项目包括交换容量、含水量、耐磨率、密度、颗粒度等指标。

7.1.6 对本条的规定说明如下:

5 除盐设备能否安全可靠地运行,做好防腐蚀工作是关键的一环。聚四氟乙烯耐腐蚀性强,强酸(如硫酸、盐酸、硝酸、王水等)、强碱、强氧化剂(如重铬酸钾、高锰酸钾等)均对它不起作用。聚四氟乙烯不溶于任何溶剂中,其化学稳定性超过了玻璃、陶瓷、不锈钢,甚至金、铂,有“塑料王”之称。

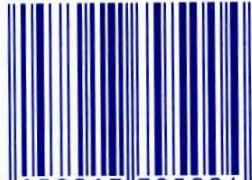
7.1.11 对本条的规定说明如下:

2 为保证现场安装质量,制造厂在厂内已将冷却管道内壁清洗干净,并采用临时封盖将管道两端密封。为避免冷却管道内壁被污染,只有当管道安装时才能拆卸两端的临时封盖,并不得用手触摸内冷却管道内壁。内冷却管道内壁污染时,应采用去离子水、丙酮和无绒的清洁布进行清洗。外冷却管道应采用水质符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的自来水冲洗干净。

7.1.16 内冷却系统的离子交换器用于对内冷却循环水进行去离子处理,是内冷却系统中重要的水处理装置。若该离子交换器受到污染,制水性能将会下降。自来水的水质较内冷却循环水要差很多,为了保证该离子交换器的正常使用功能,不得使用它直接对自来水进行去离子处理。



S/N:1580177·950



9 158017 795004 >



统一书号: 1580177·950

定 价: 12.00元