

QCQ 2013.5.27

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50777 - 2012

# ± 800kV及以下换流站构支架 施工及验收规范

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

2012 - 05 - 28 发布

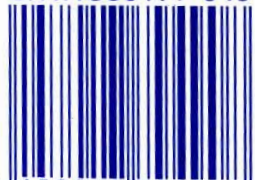
2012 - 12 - 01 实施



统一书号: 1580177·949

定 价: 12.00元

S/N:1580177-949



9 158017 794908 1 >

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 及以下换流站构支架  
施工及验收规范

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

**GB 50777 - 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:2 0 1 2 年 1 2 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 1403 号

## 关于发布国家标准《±800kV 及以下 换流站构支架施工及验收规范》的公告

现批准《±800kV 及以下换流站构支架施工及验收规范》为国家标准,编号为 GB 50777—2012,自 2012 年 12 月 1 日起实施。其中,第 7.1.6、7.1.7 条为强制性条文,必须严格执行。

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 及以下换流站构支架  
施工及验收规范**  
GB 50777-2012

☆

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 1.125 印张 24 千字  
2012 年 11 月第 1 版 2012 年 11 月第 1 次印刷

☆

统一书号:1580177·949  
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、施工准备、运输与保管、地面组装、吊装前验收、吊装、交接验收。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,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:北京市西城区南横东街 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、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

江苏省送变电公司

湖南省送变电建设公司

主要起草人:袁清云 种芝艺 黄 杰 张 诚 杨洪瑞

赵国鑫 胡 蓉 项玉华 高亚平 张 毅

张雪波 徐 畅 曹 科

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 王露钢

## 目 次

1 总 则 .....	( 1 )
2 术 语 .....	( 2 )
3 施工准备 .....	( 3 )
4 运输与保管 .....	( 4 )
4.1 运输 .....	( 4 )
4.2 保管 .....	( 4 )
5 地面组装 .....	( 5 )
6 吊装前验收 .....	( 7 )
7 吊 装 .....	( 9 )
7.1 构支架吊装 .....	( 9 )
7.2 构支架吊装组立质量要求 .....	( 10 )
8 交接验收 .....	( 11 )
本规范用词说明 .....	( 12 )
引用标准名录 .....	( 13 )
附:条文说明 .....	( 15 )

## Contents

1	General provisions .....	( 1 )
2	Terms .....	( 2 )
3	Preparation of construction .....	( 3 )
4	Load, unload, transportation and site storage .....	( 4 )
4.1	Load, unload and transportation .....	( 4 )
4.2	Site storage .....	( 4 )
5	Assembly on ground .....	( 5 )
6	Inspection before frame hoist .....	( 7 )
7	Hoist .....	( 9 )
7.1	Frame hoist .....	( 9 )
7.2	Quality requirement of frame assembly .....	( 10 )
8	Acceptance inspection .....	( 11 )
	Explanation of wording in this code .....	( 12 )
	List of quoted standards .....	( 13 )
	Addition; Explanation of provisions .....	( 15 )

## 1 总 则

**1.0.1** 为保证 $\pm 800\text{kV}$ 及以下换流站构支架的施工质量,规范施工过程的质量控制要求和验收条件,促进构支架施工技术的进步,制定本规范。

**1.0.2** 本规范适用于 $\pm 800\text{kV}$ 及以下换流站新建、改建和扩建构支架的施工及验收。

**1.0.3**  $\pm 800\text{kV}$ 及以下换流站构支架的施工及验收,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 构支架工程 frame works

变电工程中,为满足电气设备安装需要的构架、支架、梁、柱等构筑物所进行的规划、设计、制造、施工、竣工的各项技术工作和完成的工程实体。

### 2.0.2 构件 element

由零件或由零件和部件组成的构支架基本单元,如梁、柱、支撑、紧固件等。

### 2.0.3 高强度螺栓连接副 set of high strength bolt

高强度螺栓和与之配套的螺母、垫圈的总称。

### 2.0.4 预拼装 test assembling

为检验构件是否满足安装质量要求而进行的拼装。

### 2.0.5 整体吊装 unity hoist

构件在地面整体组装后,进行吊装的施工方法。

## 3 施 工 准 备

3.0.1 构支架施工应按已批准的设计文件进行。

3.0.2 构支架施工所采用的新技术、新材料、新工艺应经过试验和论证。

3.0.3 构支架施工质量检验应使用经计量检定合格并在使用有效期内的计量器具。

3.0.4 构支架施工前,应制定施工方案及安全技术措施,并应经批准后再实施。编制时应符合下列规定:

- 1 施工方法应满足构架结构特点和现场总体施工部署要求;
- 2 钢结构的安装工艺应确保结构的稳定性;
- 3 起重机的选择应根据单件起重量的最大值、起吊高度的最大值、起吊工作半径、起重机性能参数确定;
- 4 构架柱、梁的吊点选择应进行强度和稳定性验算,并应采取防止产生过大的弯扭变形的措施;
- 5 在选择与布置起吊运输机具、交通道路及施工组合场地时,构件平面布局应便于吊车行走和吊装,并应符合安全文明施工要求。



## 4 运输与保管

### 4.1 运输

#### 4.1.1 构支架运输时应符合下列规定：

1 构件宜根据钢结构的安装顺序，分单元成套供应，并应运至指定吊装位置；

2 运输构件时，应根据构件的长度、重量选用车辆；构件在运输车辆上的支点、两端伸出的长度、防护措施及绑扎方法，均应保证构件不产生变形、不损伤涂层。

#### 4.1.2 构件进场质量应符合下列规定：

1 构件应无弯曲变形、焊缝开裂、磨损、漏镀、锌层脱落、锌瘤等缺陷；

2 构件的型号、规格、数量、尺寸应符合设计要求。

### 4.2 保管

#### 4.2.1 构件的保管应符合下列规定：

1 构件进场前应合理规划存放场地，存放场地应平整坚实，应无积水，并应具有排水措施；

2 搬运应采取相应保护措施，所用工器具不得对构件镀锌层造成碰伤和磨损；

3 构件应按种类、型号、安装顺序分区存放；

4 构件底层垫枕应有足够的支撑面，并应防止支点下沉；

5 构件叠放时，各层构件的支点应在同一垂直线上，应防止构件压坏和变形，叠放层数不得超过3层。

## 5 地面组装

#### 5.0.1 构支架地面组装应符合下列规定：

1 地面组装前应对高强螺栓连接副按要求进行批次检验，并应符合现行国家标准《紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱》GB/T 3098.1和《紧固件机械性能 螺母 粗牙螺纹》GB/T 3098.2的有关规定；

2 构支架地面组装前应仔细检查构件编号及基础编号，并根据吊装总平面布置图进行排杆；

3 构件的支垫处应夯实，每段杆应根据构件长度和重量设置支点；

4 排杆后应对变形的构件进行校正；应检查法兰盘的平整度并处理影响法兰接触的附着物。

5.0.2 组装前应仔细检查各构件的位置正确，连接质量应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205的有关规定。

5.0.3 钢柱组装时应先主材后腹杆，法兰螺栓应由下向上、由里向外穿，法兰螺栓穿向应一致。法兰应垂直于钢管中心线，接触面应相互平行。

#### 5.0.4 钢梁组装应符合下列规定：

1 应遵循先下弦后上弦、先主材后腹杆的组装程序；

2 钢梁应按设计的预拱量进行起拱；

3 螺栓穿向应一致，水平面应由下向上、垂直面由里向外穿。

5.0.5 法兰螺栓紧固应按圆周分布角度对称拧紧；节点螺栓应按从中心到边缘的顺序对称拧紧。

5.0.6 组装后，应检查结构尺寸和螺栓规格，对高强螺栓应按技



术要求逐个检查。

**5.0.7** 钢爬梯、地线柱等构件应按构架透视图位置正确安装于构架杆体上,并应注意位置朝向。

**5.0.8** 设备支架可先地面组装,地面组装应先主材后腹材,螺栓穿向应由里向外,组装后应对支架几何尺寸进行检查,并应符合要求后再紧固螺栓。

**5.0.9** 采用焊接连接时,应符合设计要求及现行行业标准《建筑钢结构焊接规程》JGJ 81 的有关规定。

**5.0.10** 焊缝质量应达到设计要求。

## 6 吊装前验收

**6.0.1** 构支架吊装前,应对构支架基础工程进行工序交接验收。

交接验收应符合下列规定:

- 1 基础混凝土强度应达到设计要求;
- 2 基础周围应回填夯实完毕,杯口基础应清理干净;
- 3 基础的轴线标志和标高基准点应准确、齐全;
- 4 构支架基础工程交接验收的项目及允许偏差应符合表 6.0.1 的规定。

表 6.0.1 构支架基础工程交接验收的项目及允许偏差

项 目		允许偏差(mm)
地脚螺栓	标高偏差	$\pm 3.0$
	同一柱脚相邻螺栓中心偏移	$\leq 2.0$
	同组柱脚中心偏移	$\leq 5.0$
	螺栓露出长度偏差	0~10
	基础轴线误差	$\leq 5.0$
杯口基础	底面标高偏差	-5.0~0
	杯口深度偏差	$\leq 5.0$
	杯口垂直度偏差	$\leq H/1000$ 且 $\leq 10.0$
	基础轴线误差	$\leq 5.0$

注:  $H$  为杯口深度。

**6.0.2** 构支架地面组装结束,应在施工单位自检合格的基础上报项目监理机构组织吊装前验收。

**6.0.3** 构支架地面组装的允许偏差应符合表 6.0.3 的规定。

表 6.0.3 构支架地面组装的允许偏差

构件类型	项 目		允许偏差(mm)
构架柱	弯曲矢高偏差		$\leq H/1500$ 且 $\leq 10.0$
	根开偏差		$\leq 10.0$
	长度偏差		$\pm 5.0$
	柱顶板平整度偏差		$\leq 3.0$
支架	弯曲矢高偏差		$\leq H/1200$ 且 $\leq 10.0$
	长度偏差		$\pm 5.0$
梁	断面尺寸偏差		$\pm 3.0$
	安装螺孔中心距偏差		$-10.0 \sim 5.0$
	侧向弯曲矢高		$\leq L/1000$ 且 $\leq 20.0$
	预拱值偏差	设计要求起拱	$\pm L/1000$
		设计未要求起拱	$0 \sim L/2000$
	钢梁挂线板相间距离偏差		$\leq 8.0$

注:  $H$  为构支架柱高度,  $L$  为构架梁长度。

6.0.4 设计要求顶紧的节点,接触面应有 75% 以上的面积紧贴,并应用 0.3mm 塞尺塞入,面积应小于 25%,边缘间隙不应大于 0.8mm。

6.0.5 连接螺栓的紧固扭矩应符合设计规定,设计无规定时应符合表 6.0.5 的规定。

表 6.0.5 螺栓紧固扭矩标准

螺栓规格	扭矩值(N·m)		
	4.8 级	6.8 级	8.8 级
M16	80	120	160
M20	150	230	310
M24	250	380	500

7 吊 装

7.1 构支架吊装

- 7.1.1 构支架吊装应在晴朗且无六级以上大风、无雷雨、无雪、无浓雾的天气下进行。
- 7.1.2 吊点位置和数量应根据构件的结构、重量及长度等选择确定。
- 7.1.3 吊装时应采取保护措施,不得对构件镀锌层造成碰伤和磨损。
- 7.1.4 起吊过程中应随时注意观察构架柱各杆件的变形情况,发现异常时应停止吊装,并应及时处理。
- 7.1.5 构支架组立后,应在纵横轴线上校正中心及垂直度,临时固定应牢固可靠。
- 7.1.6 构架柱组立后,必须立即做好临时接地。
- 7.1.7 构支架组立后,必须立即打牢构架柱的临时拉线,拉线大小应根据吊物的重量选定。
- 7.1.8 地锚宜采用水平埋设,其埋入深度应根据地锚的受力大小和土质确定。
- 7.1.9 两基构架吊装应固定完好后再吊装横梁,其连接螺栓的安装方向应统一,拧紧后宜露出 2 扣~3 扣,螺栓扭矩标准值应符合设计规定。
- 7.1.10 构架的整体校正应在纵横轴线上同时进行校正,校正时宜从中间轴线向两边校正。
- 7.1.11 待构架整体校正结束后再进行混凝土灌浆。
- 7.1.12 基础灌浆强度达到设计混凝土强度 75%,且钢梁及节点上所有紧固件都复紧后方可拆除临时拉线。

## 7.2 构支架吊装组立质量要求

7.2.1 构支架吊装组立质量要求应符合表 7.2.1 的规定。

表 7.2.1 构支架吊装组立质量要求

构件类型	项 目	允许偏差(mm)
构架柱	整体垂直度	$\leq H/1000$ 且 $\leq 25.0$
	中心线对基础轴线偏移	$\pm 5.0$
	柱杆弯曲矢高偏差	$\leq H/1200$ 且 $\leq 20.0$
支架	整体垂直度	$\leq H/1000$ 且 $\leq 10.0$
	中心线对基础轴线偏移	$\pm 10.0$
	支架顶标高偏差	$\pm 5.0$
	弯曲矢高偏差	$\leq H/1200$ 且 $\leq 10.0$
梁	预拱值偏差	设计要求起拱 $\pm L/1000$
		设计未要求起拱 $0 \sim L/2000$

注:  $H$  为构支架柱高度,  $L$  为构架梁长度。

7.2.2 设计要求顶紧的节点,接触面应有 75% 以上的面积紧贴。

## 8 交 接 验 收

8.0.1 在工程验收时,应进行下列检查:

1 构支架表面应清洁,应无焊疤、油污、锈蚀、凹凸等,涂装层色泽应均匀;

2 接地应牢固可靠,并应符合现行国家标准《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB 50169 的有关规定;

3 构支架的质量要求应符合本规范 7.2.1 条的规定。

8.0.2 在验收时,应提交下列资料 and 文件:

1 工程验收的施工质量记录;

2 竣工图;

3 设计变更通知单及工程联系单;

4 构支架出厂质量合格证明文件和试组装记录;

5 安装记录;

6 混凝土灌浆的试块强度报告;

7 其他有关文件和记录。

## 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

《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB 50169

《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205

《紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱》GB/T 3098.1

《紧固件机械性能 螺母 粗牙螺纹》GB/T 3098.2

《建筑钢结构焊接规程》JGJ 81

中华人民共和国国家标准

±800kV 及以下换流站构支架  
施工及验收规范

GB 50777 - 2012

条文说明

## 制 定 说 明

《±800kV 及以下换流站构支架施工及验收规范》GB 50777—2012,经住房和城乡建设部 2012 年 5 月 28 日以第 403 号公告批准发布。

本规范制定过程中,编制组进行了深入的调查研究,总结了我国±800kV 及以下换流站构支架的安装经验,广泛征求国内构支架生产厂家、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,《±800kV 及以下换流站构支架施工及验收规范》编制组按章、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,还着重对强制性条文的强制性理由作了解释。但是,本条文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标准规定的参考。

## 目 次

1 总 则 .....	( 21 )
3 施工准备 .....	( 22 )
4 运输与保管 .....	( 23 )
4.1 运输 .....	( 23 )
5 地面组装 .....	( 24 )
6 吊装前验收 .....	( 25 )
7 吊 装 .....	( 26 )
7.1 构支架吊装 .....	( 26 )
7.2 构支架吊装组立质量要求 .....	( 26 )
8 交接验收 .....	( 27 )



## 1 总 则

**1.0.1** 换流站在此之前没有专门的构支架施工及验收规范,  $\pm 800\text{kV}$ 换流站构支架与 $\pm 800\text{kV}$ 以下电压等级换流站构支架形式基本相似,本规范条文编写综合考虑了各等级换流站构支架形式,所以明确本规范适用于 $\pm 800\text{kV}$ 及以下换流站构支架的施工与质量验收。

### 3 施 工 准 备

**3.0.3** 使用的计量器具必须是根据计量法规规定的、定期计量检验意义上的合格,且保证在检定有效期内使用。

**3.0.4** 本条对构支架施工方案及安全技术措施的内容作了规定。因为换流站构架为大型构件,组装后尺寸大、重量大,吊装是比较复杂的作业,所以对吊装作业场地、吊装部署、起重机的选择作了规定。

### 4 运输与保管

#### 4.1 运 输

**4.1.1** 由于构支架构件较多,为了便于现场安装,建议构件宜根据钢结构的安装顺序,分单元成套供应;由于构件较长,形状复杂,镀层易受损,所以对运输车辆、防护措施及绑扎方法作出规定。

## 5 地面组装

**5.0.7** 钢爬梯安装方向关系到检修人员与带电部分的安全距离,地线柱端部有地线挂线板,不得装错。

**5.0.9** 焊条、焊丝、焊剂、电渣焊熔嘴等在使用前,应按其产品说明书或焊接工艺文件的规定进行烘焙和存放。焊工必须经考试合格并取得合格证书。持证焊工必须在其考试合格项目及其认可范围内施焊。施工单位对其首次采用的钢材、焊接材料、焊接方法、焊后热处理等,应进行焊接工艺评定,并应根据评定报告确定焊接工艺。

**5.0.10** 焊缝不允许有任何裂纹、未熔合、未焊透、表面气孔或存有焊渣等现象。钢管对接焊缝应符合全焊透的二级焊缝质量等级,其余焊缝应符合三级焊缝质量等级。二级焊缝质量等级的检验应采用超声波探伤进行内部缺陷的探伤,超声波探伤不能对缺陷作出判断时,应采用射线探伤,其内部缺陷分级及探伤方法应符合现行国家标准《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级》GB 11345 或《钢熔化焊对接接头射线照相和质量分级》GB 3323 的规定。焊缝质量等级的检验方法和数量应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的相关规定。

## 6 吊装前验收

**6.0.3** 预拱是构架梁的一项重要指标,应重点检查。

**6.0.5** 构支架连接螺栓的紧固扭矩要求是构支架组装连接的防松措施之一,所以验收时应进行连接螺栓的扭紧力矩检查。螺栓紧固与否,直接影响构件的受力性能,若紧固扭矩小,则造成螺栓不紧固;若紧固扭矩太大,则可能破坏构件的镀锌层,甚至破坏螺栓本身,因此应合理确定螺栓的紧固扭矩。

## 7 吊 装

### 7.1 构支架吊装

7.1.1 为保证安全和质量,提出构支架吊装时的环境要求。遇有六级及以上大风、雷雨、浓雾等恶劣天气,应停止吊装作业。

7.1.6 由于构架柱组立后较高,夏季易受雷击,为安全起见,应立即做好接地,考虑到构支架吊装时地网可能还未完成,故规定应立即做好临时接地。本条列为强制性条文,必须严格执行。

7.1.7 为保证安全,构支架组立后应立即打牢临时拉线,同时要求基础灌浆达到规定强度且所有紧固件都复紧才可拆除临时拉线。本条列为强制性条文,必须严格执行。

### 7.2 构支架吊装组立质量要求

7.2.1 针对构架柱、构架梁、支架在吊装组立过程中的各种关键尺寸控制提出具体要求。

7.2.2 顶紧面紧贴与否直接影响节点荷载的传递,是非常重要的。

## 8 交 接 验 收

8.0.1 本条规定在工程验收时应检查的主要内容。

在构支架安装过程中,由于构支架堆放和施工现场都是露天,风吹雨淋,构件表面极易粘结泥沙、油污等脏物,不仅影响美观,而且时间长还会侵蚀涂层造成结构锈蚀。构件的焊疤影响美观且易积存灰尘和粘结泥沙。因此,本条提出要求。

构支架接地的要求在现行国家标准《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB 50169 中有具体规定。

8.0.2 本条规定在验收时应提交的资料 and 文件,其中第 4 款构支架出厂质量合格证明和试组装记录应为构支架的生产厂家提供,主要包括:钢材及其他辅助材料(焊条、油漆、螺栓)的质量证明书或复验报告;焊缝无损检验报告及喷锌、镀锌涂层检验报告;焊接工艺评定报告;主要构件验收记录;几何尺寸检测数据及预拼装记录;产品出厂合格证(含镀锌合格证)等。

S/N:1580177-949



9 158017 794908 >



统一书号: 1580177-949

定 价: 12.00元

标准分享网

www.bzfxw.com 免费下载