

厄瓜多尔 SOPLADORA 水电站机电设备仓库规划方案设计

王昆昆

(葛洲坝集团第二工程有限公司,四川 成都 610091)

摘要:为确保从国内厂家购入的各类机电物资设备在交货后及正式安装前的储存安全,同时为防止储存期间各种天气变化所带来的不利因素等影响,需做好机电设备场地和仓库总体布置的详细规划设计。根据厄瓜多尔 SOPLADORA 水电站前期机电设备仓库场地规划布置及现场实际情况,结合本工程国际工程的性质及各类主要机电设备的数量、重量、采购时间、交货批次、入库顺序等特性,对机电设备仓库储存、建设规模、施工总体布置、起重方式、机电仓库场地规划等方面进行综合规划设计。

关键词:机电设备仓库; 场地规划; 施工总体布置; SOPLADORA 水电站

doi: 10.3969/j.issn.1006-8554.2013.10.007

1 工程概况

SOPLADORA 水电站位于南美洲西北部的厄瓜多尔,是整个保特河利用水力发电工程的一部分,在保特-马萨(250 MW)和保特-莫里诺(1100 MW)水电站下游,工程区域的平均气温为 17.3℃,绝对最高气温为 33.5℃,最低气温为 -3℃。SOPLADORA 水电站为地下厂房式电站,装机容量 486 MW,安装 3 台单机容量 162 MW 的混流式水轮发电机组,年发电量 27.7 亿 KW·h。

2 场地规划

根据 SOPLADORA 水电站施工场地前期总体布置规划,国际工程的施工性质,各类主要机电设备的数量、重量、采购时间、交货批次、入库顺序等特性及现场的实际情况,初步规划仓库场地选择在拌合楼附近,场地使用面积为 8600m²。

3 储存类别

现场交货的机电设备主要包括水轮机及其附属设备(以下简称水轮机)、发电机及其附属设备(以下简称发电机)、主厂房桥式起重设备(以下简称桥机)、电气一次设备及电气二次设备(以下简称电气设备)、水利机械辅助设备、采暖通风及空

气调节系统设备(以下简称暖通设备)等。根据供货合同,所有机电设备分 5 个批次供货到工地车板交货。

首先考虑该工程属于国际工程的特点,根据各类机电设备的尺寸、重量等技术特性;机电设备材料保管要求;起重运输、各设备厂家现场储存条件要求,再考虑当地雨水多的特点,将机电设备仓库分为封闭仓库、敞篷仓库和保温仓库三大类。其中,敞篷库为单坡轻型钢结构顶棚库房;封闭库为户内封闭单坡轻型钢结构库房;保温库为保温保湿封闭仓库。机电物资设备应分类入库保管,一般依据以下原则:

- 1) 受雨水影响较小的庞大笨重设备,堆放在敞篷仓库保管;
- 2) 需避免雨水淋湿,但不受温度变化影响的设备,宜在封闭仓库内保管;
- 3) 受温度、湿度变化影响的仪器仪表、特殊重要部件,应在保温仓库内保管。

根据上述分类原则,将现场交货的各类机电物资设备进行入库分类,具体见表 1:

表 1 机电设备储存分类表

项目	类别	储存方式
水轮机	尾水锥管、尾水肘管里衬及其支撑、锚固件、预埋件;尾水管排水阀及其基础埋件;尾水管测压头及管路埋件、基础板、座环、蜗壳及其进人门和排水阀埋件;机坑里衬、接力器里衬;埋件安装专用工具;测压头及管路埋管埋件;预埋地锚、扶梯栏杆、座环支撑、拉筋等零部件。	敞篷库
	转轮、顶盖、底环、控制环、导叶、球阀、伸缩节;水轮机轴、接力器、导水操作机构;止漏环、冷却器、主轴密封、旁通阀、调节机构;压力油罐等油压装置;回油箱等漏油装置;各类阀门等加工零部件。	封闭库
	导轴承、巴氏合金轴瓦、主轴密封圈、空气圈、联轴螺钉、销钉、盘根、橡皮条;调速器控制机构;自动化元件;油泵和电机;各类仪器、仪表等精密零部件及机组的备品、备件。	保温库

表1(续)

项目	类别	储存方式
发电机	所有基础埋件、预埋件、埋管;上机架、下机架、盖板;定子吊具、转子吊具、发电机机罩、支墩。	
	转子测圆架、空气冷却器等零部件;转子中心体、制动器、转子磁轭冲片、分瓣定子、发电机轴;各种阀门、冷却器、油泵、电机;专用工具等零部件及发电机附属设备。	
	推力头、镜板;金属塑料瓦、导轴承瓦;联轴螺钉、销钉;磁极、定子线棒、自动化元件;各类仪器、仪表等精密零部件及机组的备品备件。	
桥机	大车行走机构、小车行走机构、起升机构、滑触线、司机室、吊钩、钢丝绳、轨道压板及其附件;栏杆、走台和梯子等结构件。	
	电气装置及电线、电缆,电动葫芦;备品备件及专用工具等电气零部件。	
电气设备	母线单元、支架、底架、吊架及辅料等;安装材料(埋管、扁钢、型材、轨道);电缆桥架、230 KV GIS 间隔、支架、底架;主变附件及中性点设备、厂外照明系统设备、电缆;计算机监控系统设备;控制保护设备;励磁系统设备;励磁变压器;13.8 kV 系统设备、厂用电系统设备、直流系统设备、公用控制设备;图像监控系统设备;电梯、火灾自动报警及联动控制设备;通信设备,厂内照明系统设备,GIS 控制设备,全套油、气、水、消防等自动化系统元件,电线。	封闭库
辅助系统设备	各类埋管、埋件。	敞篷库
	机组内部辅机管路;油、气、水、消防系统全部附属设备;各类阀门、法兰、连接件、支撑件。	封闭库
通风空调设备	不锈钢风管。	敞篷库
	离心水泵、水过滤器、组合式空气处理机组、离心风机、轴流风机;排风扇、除湿机、排烟风机、空调机。	封闭库
备注:透平油和绝缘油储存场地另行考虑		
说明:		
1、主厂房桥机主梁考虑到到货后直接运至厂房安装;主变本体考虑到到货后直接运至变压器室安装。		
2、敞篷库:设置有顶棚的开放型仓库,仓库配置垫木,地面平整,干净无杂物;		
封闭库:建筑仓库,库内通风良好,配置货架、托盘,门窗完整;		
保温库:保温保湿仓库,库内应设置温度计和湿度计,具备防潮、防尘和防湿差的要求。		

4 建设规模

针对到货批次的各类机电物资设备特性进行统计计算,机电物资设备中需存放在机电仓库内的水轮机设备、发电机设备、桥机设备、机械辅助系统、暖通设备、电气设备的各自相应总重量分别约为 1 315 t、2 166 t、230 t、300 t、80 t、1 474 t。

参照机电设备拟交货批次和日期,其中水轮发电机组的交货批次跨越 3 个年头,考虑到交货批次、出入库顺序及安装日期存在时间差等因素,选取以两台套机组台数作为计算占地面积的同时储存系数,并按以下公式计算各类机电设备仓库的面积:

$$A = QKB/P\alpha$$

- 式中: A——各类仓库或堆放场面积, m²;
 Q——各类设备储存总重量, t;
 K——同时储存系数(当机组台数 n = 1 时, K = 1; n = 2 时, K = 0.75; n = 3 时, K = 0.6;) 本工程取 0.75;
 β——储存设备需用的各类仓库堆放场的百分率, 见表 2;
 P——储存设备单位面积的储存量, 见表 2;
 α——场地利用系数, 取 0.7 ~ 0.75, 本工程取 0.75。

表2 储存设备库面积计算系数 β、P

仓库类别		机械设备		电气设备		阀门及启闭机设备	
		β (%)	P (t·m ⁻²)	β (%)	P (t·m ⁻²)	β (%)	P (t·m ⁻²)
露天仓库	露天堆放场地	55-65	0.2	50	0.2	88	1.0-2.0
	敞篷仓库	10-15	0.2	12-18	0.2	10	0.2-0.3
机电库	封闭仓库	15-20	0.2	20	0.2	2	0.1
	保温仓库	10	0.1	10	0.1		

经计算分析,确定机电设备各类仓库的建筑面积为:敞篷仓库 3 200 m²;封闭仓库 3 400 m²,保温仓库 105 m²;为了方便机电仓库的物资储存、管理以及为以后机电安装提供便利,在仓库区域内设置辅助设施区域 1 695 m²,机电小型结构加工车间 200 m²,总建设面积 8 600 m²。

5 起重运输设备配置

根据各类仓库的存储特点及各类机电设备的重量特征值,同时结合现场已有的吊装和运输设备,拟对机电设备仓库起重运输设备配置如下:

- 1) 敞篷仓库设备: 1 台 90 t 龙门吊、50 t 汽车吊车、25 t 汽车吊车、60 t 平板车;

2013年第20卷第10期

- 2) 封闭仓库设备:1台20t龙门吊、5t叉车、10t平板车;
 - 3) 保温仓库设备:5t叉车、10t平板车、3t叉车;
 - 4) 运输设备:60t半挂、10t平板车、2t平板车。
- 6 其他辅助设施配置
- 考虑机电物资设备仓库的管理,还需配置:
- 1) 箱式变压器1台(500KVA)、配电房1间、除湿机15台、轴流风机12台;
 - 2) 仓库管理办公室、电气试验设备库、焊材库、五金库、化工库、电料库、消耗性材料库、小型工具库、值班室等共22间;
 - 3) 安保、通风、消防、照明、通讯、供电、供水、排水等设施;
 - 4) 排水沟、围墙、大门等设施;
 - 5) 货架、方木;
 - 6) 机电小型结构加工车间;
 - 7) 场地硬化。
- 7 施工总体布置
- 机电设备仓库分为敞篷库、封闭库、保温库三大类,仓库内部设置通风、消防、照明、排水等设施。为了方便机电仓库的物资储存、管理以及为以后机电安装提供便利,在仓库区域内设置辅助设施区域和机电小型结构加工车间。
- 7.1 封闭库
- 封闭库为户内封闭单坡轻型钢结构库房,库内通风良好,配置货架、托盘、门窗完整。建筑面积为3400m²,主要存放需避免雨水淋湿,但受温度变化影响较小的设备,相对湿度控制在70%以下。
- 7.2 敞篷库
- 敞篷库为单坡轻型钢结构顶棚库房,仓库配置垫木,地面平整、干净无杂物。建筑面积为3200m²,主要存放防雨、防潮高的机电设备。
- 7.3 保温库
- 保温库为保温保湿封闭仓库,库内设置温度计和湿度计,具备防潮、防尘和防湿的要求,建筑面积为100m²,温度5℃~35℃,昼夜温差不超过10℃,相对湿度控制在50%以下。
- 7.4 辅助设施
- 辅助设施面积1695m²。其中包含综合区主要集中储存保管整个工地统一调配使用的物资,另外,设置有停车区域与回车区域,停车区域用于停放机电仓库内部的汽车吊、叉车等车辆;回车区域方便设备到货车调整卸车。
- 7.5 机电小型结构加工车间
- 机电小型结构加工车间150m²,主要用于拼装水轮机尾水

- 肘管、管道、通风件的制作加工等。
- 7.6 场内排水
- 场内仓库按建筑行业要求修筑排水沟,排除场区积水。
- 7.7 场内道路
- 场内道路设置在仓库龙门吊下方正中处,方便设备到货后下车,仓库与仓库之间的道路相连接。
- 7.8 场内供水
- 场内供水系统主管为DN150,水源取自拌合楼已建取水点接口,经加压泵加压为场区提供清洁和消防水源。
- 7.9 场内供电
- 机电设备仓库内用电,使用已建成的13.8kV输电线路T接点引接电源后引至场内箱式变压器,降压为0.44kV/0.22kV后,分别引至各用电点。
- 7.10 场内排污
- 场内设有厕所,厕所排放废物经化粪池处理后排放,场区内设置有专用垃圾桶,派专人定期清理,运至指定的地点进行处理。
- 8 结语
- 通过对机电仓库前期规划设计和后期建设实施的比较,可总结如下几点:
- 1) 机电仓库的物资设备的安全储运要求是业主很重视的方面,其相应位置应选择的人员相对集中且周围交通条件比较优越的地方,以方便机电仓库的安全保管和运行管理。
 - 2) 由于本项目部为国际工程,机电设备的运输时间一般为3个月左右的周期,考虑到安装施工过程中的机电设备可能出现的因为数量、类型和安装时间等因素会有变化和调整,实际建设实施的机电仓库建设面积会比规划设计方案有所增加。
 - 3) 机电仓库规划应考虑相关附属设施的建设,例如值班室、配电房、小型工具库、停车场地、回车场地等。
 - 4) 机电设备仓库内部的通风、消防、照明必须和仓库细部

结构统一设计规划,避免产生不必要的麻烦,为以后临建的实施提供便利。

作者简介:

王昆昆(1988-)男,河南济源人,本科,助理工程师,葛洲坝集团第二工程有限公司厄瓜尔多保特索普拉多拉水电站机电安装项目部工程技术部部长,主要从事水轮发电机组安装的技术及施工管理工作。

(上接第14页)

对于连续型生产企业,重要设备往往和整个工艺生产流程是连锁的,因晃电而造成异常停机会使整个生产线瘫痪,进而导致非常大的经济损失,有时还会对操作人员的人生安全造成威胁。本文重点介绍了“晃电”现象及其对石化企业设备及系统造成的影响,并对各种设备抗晃电技术的原理和技术运用进行了分析总结。

参考文献:

[1] 许志红,张培铭.智能交流接触器动态吸合过程研究[J].中国电机工程学报,2007(18):108-113.
[2] 林打毅,许志红.晃电故障下交流接触器的工作特性分析

[J].中国电机工程学报,2011(31):131-137.

[3] 信明贵,陈亮.“晃电”检测与再起控制设计[J].电工电气,2010(7):17-19.
[4] 梁永胜.抗“晃电”措施在石化企业中的应用[J].电气时代,2007(11):78-80.
[5] 周立宏.低压电动机再起装置的改进[J].电气时代,2004(9):126-127.
[6] 宋玉才,何国平.防晃电技术在石油化工企业中的应用[J].电气技术,2007(7):73-75.
[7] 张子富.化工企业连续供电方式的实现[J].电气应用,2006,25(6):95-102.

案例改编自:

(1) 王昆昆,厄瓜尔多 SOPLADORA 水电站机电设备仓库规划方案设计[J].技术与市场,2013(20):12-14.