

大型水利泵站机电设备安装和检修技术

陈炜侃

珠海市斗门区城乡防洪设施管理和技术审查中心

摘要: 此次研究结合水利泵站机电设备实际安装过程,从安装前技术管理、安装中技术控制以及工程调试验收三个方面,从建设单位角度,针对机电设备安装技术要点展开详细探讨和研究,并明确提出了机电设备安装过程中存在的常见问题,分析了问题原因,然后,总结了机电设备日常检修要点,并针对机电设备运行中常见的问题,提出了相应检修技术措施,对于提升大型水利泵站机电设备安装检修质量水平有着积极作用。

关键词: 大型水利泵站; 机电设备; 安装; 检修

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2022.07.052

引言: 机电设备是大型水利泵站当中的重要组成部分,对于水利泵站的正常运行有着直接影响,一旦设备安装或者运行过程中出现问题,不仅会影响水利泵站运行效率,严重情况下可能会导致泵站瘫痪。而机电设备安装过程复杂、技术要求较高,实际运行过程中的问题各不相同。因此,为确保大型水利泵站的正常运行,加强对于机电设备安装和检修技术的研究和探讨是十分有必要的。

一、大型水利泵站机电设备安装技术要点

(一) 安装前技术管理

为保障水利泵站机电设备安装质量效果,在进行设备安装前,应做好前期技术管理工作,加强对于设备设计以及安装方案的选择、审核和研究,强化对于施工技术标准管控,合理控制安装流程,确保相应方案设计符合工程建设要求,在保障建设功能满足实际水利泵站运行需求,安装方案科学合理的基础上,强化建设成本以及安装技术方面的控制,并要求施工方加强对于技术人员的培训,做好交底工作。同时建设方的技术人员也应充分了解相应设备设计、安装方案、流程以及要点内容,为后续机电设备的安装施工质量和技术措施落实管控奠定良好基础。

(二) 安装中技术控制

加强对于施工方技术应用、落实情况的管控,确保其能够严格遵循相关技术标以及安装流程进行施工,明确以下安装施工技术控制要点。

(1) 强化工程基础复测,确保施工人员对设备基础垫块位置进行找平处理,保障各环节操作到位。

(2) 加强对于泵底座位置的找平控制,确保其找平过程中以水泵基座为中心,保障泵底座地脚螺栓预留孔灌浆一次到位。

(3) 重视误差控制,对水泵轴与电机轴中心线误差进行复测,若误差不满足规范标准,应及时要求施工方进行处理。

(三) 工程调试及验收

1. 水泵调试

调试是机电设备安装完之后的重要环节,关乎着设备的长期运行和使用。水泵作为水利泵站的主要机电设备,其调试工作是十分重要的。水泵调试主要指的是手动调试,通过转动水泵转动组件,观察水泵运行的状态,并针对蝶阀等进行调试,确保水泵运行的灵活性以及通畅性。

2. 电气调试

电气调试主要包括以下内容。

(1) 水泵电气线路的检查和调试,严格按照相应接线图和原理图,对电气接线进行检查,一旦发现连接问题或者线路故障,应及时采取有效维修措施。

(2) 使用兆欧表调试检查绝缘电阻。

(3) 根据实际设备运行需求,调试电气设备以及相关器件的动作值。

3. 机组调试

设备机组的调试,需要按照先后顺序,依次启动技术供水泵、冷却风机以及机组,并观察水泵运行情况,确保泵盘上的压紧环、压盖螺母等均已经拧紧,每间隔10min拧紧半圈,最大程度上将渗漏量控制在每分钟45~60滴以下,避免其超过最小允许值。在机组运行的过程中,还需要对水泵转速等相关运行状态参数进行测量和记录,以此判断机组运行状态。并在机组启动后,试运行时间控制为72h,在试运行结构后,进一步展开事故停机试验,以此确保机组在投入运行后,能够长时间维持运行的稳定性。

在完成设备调试之后,确保验收合格方可投入使用,在此过程中,一旦发现任何问题,需要及时采取有效应对和处理措施,保障机电设备安全质量效果^[1]。

二、大型水利泵站机电设备安装问题分析

在大型水利泵站机电设备安装完成之后,经常会由于安装过程中质量控制问题,导致设备泵组质检不合格、设备振动严重、螺母螺栓连接不到位,或者是超电流问题,影响设备运行使用寿命以及安全,将会给水利泵站带来极大的影响和损失。对此,在实际进行水利泵站机电设备安装的过程中,应针对相应安装问题展开详细分析和探讨,以此为安装施工的质量控制和验收工作奠定良好基础,全面保障机电设备安装效果。

(一) 设备泵组质检管控

设备泵组问题主要指的是同心度与轴线度安装质检不达标,容易使得设备生产运行的过程中,出现剧烈震动和噪声情况,而且由此还会使得轴承温度上升,降低设备运行效率。因此,在实际进行泵组设备安装施工以

及质检的过程中,也能够加强对于设备同心度以及轴线度的监控和检测。此外,影响泵组质检效果的因素还包括电机以及水泵型号的选择和安装施工,不同厂家生产的设备质量和性能等各不相同,因此安装施工过程中,设备的兼容性等方面将会存在一定差异,需要加强对于中心线的测量和重视,使用螺丝测微器测量轴孔内壁与中心线距离,并合理进行位置调整,以此保障泵组安装质量。

(二) 设备振动问题预防

导致设备振动的主要因素包括以下几个方面。

(1) 电机中转子与定子轴承间隙较大,或者间隙距离差异过大,使得转子无法以恒定速度运行,导致设备出现不规则振动。

(2) 设备运行过程中,若转子与壳体同心度均发生偏移,就会增加转子与定子间的摩擦力,使得转子失去平衡,而引发设备振动。

(3) 由于设备安装问题,导致额定数值与实际参数差异较大,进而发生汽蚀,使得设备出现振动问题。

(三) 螺母螺栓连接质量

水利泵站机电设备当中存在较多连接结构,均是通螺母和螺栓进行连接的,而螺栓和螺母的连接质量,对于设备的运行稳定性有着直接影响,也是机电设备安装过程中的重要质量问题。造成螺栓螺母连接不良的主要原因在于以下两个方面。

(1) 连接过紧,导致出现带扣松动问题,在设备运行过程中,机械力与电磁力的影响之下,会使得连接松动,降低设备运行的稳定性以及运行效率。

(2) 连接过松,导致设备运行过程中,螺栓与螺母零件之间发生脱落,或者由于设备运行产生热量,使得零件发生氧化反应,增加其电阻值,导致设备短路。

(四) 超电流的控制管理

在实际进行机电设备安装过程中,超电流产生的原因包括以下几个方面。

(1) 在水泵运行的过程中,设备振动影响之下,导致转子与壳体之间出现摩擦力,加速轴承磨损,使得杂质进入泵内,引发超电流。

(2) 不同点击型号需要匹配的电阻器不同,若二者无法匹配,就会出现超电流情况,增加电源损耗。

(3) 机电设备安装工艺技术较多,在实际进行安装施工的过程中,若介质温度低、黏度高,设备负荷过大,或者相应设备安装工艺存在问题,都会加速轴承磨损,进而导致超电流^[2]。

三、大型水利泵站机电设备日常检修要点

由于大型水利泵站机电设备较多,运行方式不同,操作技术方法存在差异,而且水利泵站的运行工况相对较为恶劣,会对机电设备的正常运行产生一定影响。此外,在设备长期运行之下,也会出现零部件磨损等情况,影响设备的运行效率和安全,因此,加强对于机电设备的日常检修是十分有必要的。

(一) 设备运行检查

设备运行检查是指对于泵站设备、器件、建筑等运行状态的定期检查。

(1) 针对每个设备进行编号,明确相应设备名称、操作要点等,将设备铭牌固定在明显的位置上。并在耗油设备上安装油位指示器,以此明确油位。

(2) 明确不同机电设备的检修标准要求,并根据设备磨损、老化情况,以及常见故障问题,制定设备检修方案,以及不同故障点的检修频率,同时做好检修记录、故障说明以及设备使用说明。例如,主机泵的检修包括大修、小修以及定期检查。其中大修需要根据机组累积运行时间进行合理制定,需要纳入泵站年度计划当中,也可根据机组运行状态提前或推迟,主要包括大修、扩大性维修,包括解体、检修、组装、试验以及试运行和验收交付使用等多个环节。小修的检修周期为半年或者一年,无固定周期,多安排在汛前、汛后或者故障发生时,主要用于处理设备故障以及异常情况,确保设备处于良好运行状态,要求在不拆卸整个机组和复杂部件的情况下,对重点缺陷部件进行处理,以此达到延长机组运行时间的效果。定期检查的周期为半年或者一年,时间多安排在汛前或者汛后,主要用于了解设备运行情况,及时发现设备缺陷以及异常问题,并进行常规维护,需要明确检查项目内容,如水泵部分,需要检查叶轮、叶轮外壳汽蚀和磨损情况,叶片与叶轮外壳间隙,填料密封漏水以及轴颈磨损情况等多项内容。

(3) 加强对于设备运行状态的重视,记录设备升温、振动、噪音情况,一旦发现异常,应及时进行检修和维护,确保设备能够长期维持良好运行。

(4) 若设备故障出现时,存在安全隐患问题,应立即停止运行,再进行情况上报,若为一般故障问题,应对设备故障原因进行排查,并采取有效处理措施。

(5) 若设备长期未使用,在投入使用前,需要对其进行严格检修和保养。对于特殊设备,应结合实际情况适当增加检修频率。

(二) 泵站工程检查

泵站工程检查主要包括经常检查、定期检查以及专项检查。

(1) 经常检查是针对建筑物和设备的巡查。要求泵站运行过程中,每日巡查一次,泵站未运行时,每周巡查一次,着重检查主、副厂房、公路桥、上下游翼墙等工程状况。设备巡查,对于运行期的设备要求每两小时巡查一次,费运行期每周巡查一次,主要巡查主泵机、电气设备、辅助设备。

(2) 定期检查,主要包括汛前、汛后以及专项检查。汛前检查着重明确维修项目以及度汛应急项目完成情况,针对设备、设施进行相应检查,确保安全度汛。汛后检查四针对汛后泵站设备以及工程的损坏和变化情况,并组织进行修复。专项检查包括主电动机、主水泵、配电系统以及自动化设备等的情况。

(3) 专项检查,当泵站超标准运用,或者受到强烈地震影响,遭受重大工程事故时,需要对泵站工程和

机电设备进行全面检查^[3]。

四、机电设备检修技术措施

(一) 电缆外皮检修

机电设备检修过程中，经常会忽略细节问题，给设备运行带来极大影响。电缆外皮检修就属于细节性故障，在日常检修的过程中，难以发现，而且电缆外皮损坏所带来的破坏性较大，无法提前采取预防措施，需要相关检修人员进行巡查检修的过程中，加强对于此方面的重视。在检修过程中，一旦发现电缆外皮损坏，需要立即切断电源，在断电状态下，进行破损修补，以免损伤部位持续扩大，影响系统的长长运行。若电缆外皮损伤严重，则需要使用新电缆进行替换，以此保障机电设备得以正常、稳定、安全地运行。

(二) 轴承故障检修

轴承故障主要指的是轴承漏油故障，也是水利泵站机电设备的常见故障之一，不仅会影响设备使用寿命，而且还会降低设备运行效率，给水利泵站带来经济损失。在实际进行机电设备检修的过程中，一旦发现漏油情况，应及时找出漏油点以及相应漏油原因，并根据相关检修工作制度措施，以及工作经验，对漏油问题进行处理。机电设备漏油多是由于轴承盖密封问题引起的，对此，在出现漏油故障时，需要检修人员首先查看轴承盖密封情况，可通过重新密封或者加固密封等方式进行处理。若重新进行轴承密封之后，漏油问题仍未得到解决，可进一步使用铜垫代替密封盖，解决轴承漏油故障。

(三) 异步电动机检修

异步电动机是水利泵站当中的重要机电设备，对于整个泵站的正常运行有着直接影响。一方面，应结合异步电动机实际情况以及特点，合理制定维护检修计划，做好设备的日常巡查工作，并定期对其进行检修维护。另一方面，由于异步电动机本身结构相对较为复杂，专业性较强，在开展检修工作的过程中，需要相关检修人员针对设备型号、安装以及检修说明进行详细研究，了解电动机实际结构特点以及检修说明，严格按照相关说明以及标准要求展开检修工作，全面保障检修质量和效果，避免对异步电动机造成二次伤害。除此之外，在设备运行过程中，检修人员还应加强对于设备运行环境以及状态的监控，保障运行工况良好，避免环境问题对设备造成不良影响，在出现安全故障问题时，应先做好故障分析工作，明确故障点、故障原因，有针对性地采取相应处理和检修方案，并做好故障以及检修记录，为后续检修工作的开展提供良好参考。

(四) 转动定子高温检修

转动定子是水利泵站机电设备当中的重要组成设备，若转动定子运行过程中，温度表现出不正常状态，将会对设备的正常运行产生不良影响，导致电气超负荷运行。但是在实际检修的过程中，大多数工作人员的关注点都在机电设备零部件损坏情况等方面，缺乏对于转

动定子温度检修方面的重视，给设备的运行带来了不良影响。在机电设备运行过程中，若处于超负荷运行状态之下，会导致转动定子温度升高，降低运行效率。对此，在实际进行检修维护的过程中，应加强对于定子温度的关注，可借助传感器、中心控制系统等，实现对于定子温度的监控，一旦定子温度高于或者低于正常范围，系统可自动发出温度警报，以此提醒检修工作人员及时展开故障排查，有助于降低泵站系统运行能耗，防止超负荷运行，在延长设备使用寿命方面有着积极作用。

(五) 螺母螺栓连接检修

螺栓和螺母是机电设备当中的主要连接零件，对于设备运行状态的稳定性与安全性有着重要影响，因此，在进行检修维护的过程中，应着重从预防性检修和状态性检修方面入手。在预防性检修方面，应加强对于螺母和螺栓安装质量以及正确性方面的检查，确保每个安装环节正确，符合相关技术操作标准要求，保障螺栓与螺母连接稳固、牢靠，避免出现过于紧固脱扣或者过于松弛的情况。在进行状态性检修的过程中，应加强对于设备运行状态的检查，若设备运行过程中出现较大振动、噪声，或者出现漏电情况，可能是因为连接部位出现问题导致的，因此需要加强对于螺母和螺栓状态的检查，并及时进行螺栓和螺母的紧固或者更换处理，以此实现故障预防，避免安全事故的发生^[4]。

结束语

对于大型水利泵站而言，其所涉及的机电设备种类较多，数量庞大，不同机电设备的结构特点、性能等存在较大差异，为保障机电设备安装质量效果，建设单位应加强对于机电设备安装前、安装过程中的技术管理控制，并全程监督设备安装后的调试工作，保障设备安装质检符合实际生产需求和相关标准规范。此外，为确保水利泵站能够长期处于良好运行状态，还应加强对于机电设备的日常检修和维护管理工作，针对不同设备运行情况、特点合理制定检修方案，做好设备运行检查、状态监控以工程检查，并针对常见的电缆外皮、轴承故障、转动定子高温问题以及螺母螺栓连接问题等采取针对性检修措施，全面保障检修质量。相信随着对机电设备安装检修工作的研究，水利泵站将会得到良好运行管理。

参考文献

- [1] 严胜传. 浅析大型水利泵站机电设备安装和检修的措施[J]. 科技资讯, 2020, 18(02): 35-36.
- [2] 曹学铭. 大型水利泵站机电设备安装和检修技术研究[J]. 冶金管理, 2019(17): 48-49.
- [3] 杨家颖. 大型水利泵站机电设备安装和检修的技术措施[J]. 农业科技与信息, 2019(10): 124-126.
- [4] 谢良校. 大型水利泵站机电设备安装和检修的技术措施浅探[J]. 珠江水运, 2019(09): 84-85.