

# 境外承包工程机电设备操作培训及维保措施分析

陈旭

(上海建工集团股份有限公司 上海 200032)

**摘要:** 境外承包工程中, 机电系统的各类设备使用功能稳定, 是整个项目运行的前提, 而机电设备的操作培训和维修保养工作, 也是项目能够正常运营的关键, 做好项目的设备操作培训和维保工作, 必须要将各类技术、管理措施落实到位, 才能最大限度地为项目的运营增值、保障境外项目中的各类机电系统设备的正常使用, 保证安全性和稳定性, 最终达到延长境外机电设备使用寿命的目的。

**关键词:** 境外承包工程; 机电设备; 培训; 维保

## 0 引言

随着“一带一路”倡议的不断推进和持续发展, 中资企业在境外承接的工程项目越来越多, 而不发达国家和发展中国家更是重点的基建市场。走出去的企业根据各发展中国家的需求, 建造了一大批当地的标志性建筑, 有力扩大了中国的影响力。同时带动了一些国家的文化教育、医疗保障等民生保障等惠民生的工程项目的落地, 实实在在地做到了“授人以渔”。然而部分项目在竣工结束之后, 所面临的各类机电系统设备的技术移交、日常维护、故障检修、甚至质量问题也不可避免地出现了, 给境外承包工程竣工移交后的正常运行带来很多麻烦。如何解决值得研究探讨。

## 1 境外承包工程机电设备培训及维保的难度和重要性

### 1.1 境外承包工程机电设备培训及维保的重要性

(1) 机电各系统设备作为整个建筑物的重要组成部分, 使用功能必不可少, 而各系统中的关键设备, 如电梯、空调、发电机等大型设备, 更是与日常的工作、生活息息相关。一旦市电不稳定, 发电机能否自启动切换供电、电梯设备运行故障必定影响日常生活的效率, 空调系统的故障, 未及时保养清洁滤网导致的风道不畅, 更加影响冬夏两季的工作环境。总而言之, 各类关键机电设备的日常保养, 确保设备正常运转, 是建筑物运营的基本保障。

(2) 机电系统设备是错综复杂、各系统相互关联的。除了大型机电设备外, 很多电气线路的检修和维保工作, 也不能掉以轻心, 特别是火灾报警系统的各类末端设备, 人为误操作或环境粉尘影响, 会导致消防系统的各大型设备联动, 如风机启动、非消防用电的切断、声光报警动作, 从而使得建筑物内的工作人员造成恐慌。所以大型设备除外的功能性末端设备功能使用培训、日常保养

及检修工作, 也显得尤为重要。

### 1.2 境外承包工程机电设备操作培训及维保的难度

(1) 一般来说, 境外承包工程大多会选择一家或多家中资机构进行设计、采购、施工、对外移交工作, 其管理模式是以管理方即设计及监理方与施工总承包相互协作完成一个项目的任务实施。但从项目前期的对外协调、与当地职能部门技术沟通, 项目施工阶段的开展, 以及竣工后各机电系统设备的技术培训、移交、维保等相关内容, 都还是以施工总承包单位为主导来完成的, 最终在完成合同约定的维保期内容等相关工作后, 结束项目的实施。这就给境外项目的总承包单位, 增加了项目整体实施的难度。

(2) 境外承包工程的机电各系统设备有较大部分设备从中国或者或非项目所在国采购, 经过安装调试后最终投入使用, 而编制各类非驻地采购机电设备的培训资料, 又存在很多的困难。首先各国的语言不尽相同, 比如非洲等国家就有法语、英语、西班牙语等多种语言, 而国内的绝大部分设备, 都不能提供系统的双语翻译操作使用手册等资料, 需经现场的二次翻译, 才能具备对外培训资料的相关要求。

## 2 造成操作培训及维保相关问题的原因分析

### 2.1 使用方思想重视程度不够

(1) 境外项目的使用方大多会认为维保期内的工作应该由施工方支撑, 不存在设备故障后的检修工作, 更不会主动要求提前介入管理或配合培训及后续维保工作, 这就造成维保期过后, 对设备使用不熟练, 遇到问题, 只想继续依靠原维保期团队的技术力量解决问题, 而非从自身找原因, 不重视各类机电系统设备的图纸资料、操作手册的学习、简单故障的排查等。

(2) 在项目竣工前夕, 项目总承包方会制定相关技术培训的计划, 并要求业主方派遣相对应的技术人员参

加项目现场安装调试阶段的培训工作，但境外项目可能会因为实际使用方和管理方非同一单位，而实际使用方也会存在思想不重视的问题，存在很大的依赖性，总觉得会有中方人员完成设备的维修和保养，不能主动地从一开始就介入项目的培训工作；更存在多次派遣技术人员不固定、不齐全的情况；有些政府项目的管理人也对项目的机电系统设备的技术含量不能正确地认识。

## 2.2 使用方人员技术力量薄弱

经过多个境外承包工程的移交和培训工作，可以明显感觉到，培训的难度很大，主要还是参培人员的技术水平达不到国内物业管理团队的普遍水平；对于很多境外项目的业主方来说，没有经过系统培训的技术人员，在一个庞大的各类机电系统设备面前，要熟练掌握它们的使用方式、具备排查基本故障的能力，还是存在很大差异的，也就难以使之正常运转。

## 2.3 机电设备的供货及售后

(1) 由于大部分境外承包工程中的机电设备，从设计图纸到各专业的技术标准，乃至设备的生产供货，都源自中国。一方面要满足图纸的技术要求，生产加工和供货验收，都是以中国的标准来执行；而另一方面，机电各系统设备到场安装调试完成后，还要面临当地政府按照当地的技术标准来验收项目，这就造成了国内外技术标准不一致，验收不能及时通过的被动局面。

(2) 在项目移交和培训、项目正式启用后，同样存在由于设备的产地非本土供给，而很多机械配件、电气元件等，无法在项目所在地正常采购，一旦关键设备的零部件故障或缺失，就会影响整个项目的正常运行，给生活和工作带来极大的不便。

## 3 境外承包工程机电设备操作培训及维保工作的主要措施

为保证境外承包工程机电设备操作培训和维保工作的顺利开展，还需先从技术标准入手、管理措施并重、对关键设备进行重点培训和检修的原则，采取进行一系列的重要而有效的措施，将境外承包工程机电设备操作培训和维保工作落实到位，以维持整个建筑物的正常运转，确保建筑物内的正常工作和生活秩序。

### 3.1 技术措施

(1) 在项目正式启动阶段即开始考虑各类机电设备各类技术参数和选型，要满足所在国的技术标准，适合当地人的使用习惯，更加要进行深入地、进行全方位地考察，包括拟建项目内的各类设备和当地类似建筑物比对，拟采用设备品牌是否在当地注册公司或设立办事处、当地的品牌设备售后服务点的联系人及电话等、如果采用境外采购设备，是否能满足项目的图纸技术要求等。

(2) 项目建设初期对国内采购的设备要对于技术规格书进行认真的复核，同时要研读所在国对各类进口产品的验收标准、各专业施工规范要求，当存在差异和冲突时要及时沟通，尽早解决存在的问题。

(3) 采用国内设计生产的设备，均需在招标阶段将项目所在国的通用或官方语言、项目所在地的环境及环保要求、所需提供的随机资料和其他的操作使用说明书等，一并作为专用条款的特别说明，写入招标文件。

(4) 对于大型的重要设备，如电梯、空调等常用设备的安装调试人员，必须经过厂家的专业培训方可进入项目现场工作，同时对于培训操作手册的准备工作，要提前至设备出场阶段，编制中文与外文相结合的培训手册，要做到简单、易懂、好操作，不能将简单的事情复杂化，人为增加培训的难度。

### 3.2 管理措施

#### 3.2.1 培训移交措施

(1) 首先积极与业主方沟通，让业主单位配备相对固定、具备一定的专业素养、有较强的责任心专职物业管理团队，及时参与各类设备的技术培训工作，且这部分的管理人员要保证培训的效果。

(2) 制定详细的培训计划表，按各设备系统分类，明确培训时间，由专业工程师或厂家技术人员，根据培训内容，进行一对一地技术培训，直至被培训方熟练掌握各类机电设备的运行方可完结。

(3) 培训的目的是让培训的业主方管理人员深刻认识到诸如对设备的使用操作不当、自行对机电系统进行二次改造、部分设备系统长年不停机运行、不根据使用手册定期进行检修维保、造成设备长期处于超负荷运转状态，都会大大降低设备的合理使用寿命。

(4) 培训内容包括是将各类设备基本操作、常见故障排除等运维工作的培训落实到位，通过翻阅预留在场的图纸、设备操作说明及培训手册等技术资料，解决偶尔停电跳闸后的送电、火灾报警系统末端设备误操作后报警的手动复位等、变频生活水泵的工作时长设置等。

(5) 培训过程中留下影响视频资料，包括培训过程中的重点讲解内容、业主方培训人员操作设备全过程等，业主方的物业管理团队可通过回放视频的方式，协助解决在项目运营中的简单故障排查和操作使用指南。

(6) 提供常用备品备件的供货渠道；紧急检修及处置建议资料等；同时，明确书面告知各类设备的合理使用年限。

(7) 建议业主方在对办公楼各设备系统进行改造前，应联系原设计单位，对设备负载、性能等进行复核计算，得到设计认可后，在合理范围内进行改造；否则，将造成设备系统的过载运行，严重影响设备正常使用或造成设备损坏。

(8) 建议外方在我方维保期满后, 落实关键机电设备的属地化技术服务, 包括空调设备、电梯设备、弱电系统等。与当地设备服务商签署长期维保协议, 从而保证设备系统的安全、健康运行。

### 3.2.2 机电设备的维修与保养措施

项目缺陷责任期开始前, 编制有效可行的维保方案, 维保过程中, 维保组技术人员除了持续做好外方物业管理人员的操作培训工作之外, 还要及时发现和纠正不当操作行为; 另外定期开展巡检、维护工作、解决处理维保中的各类问题, 做到积极响应、处置迅速、使用方满意, 保障项目的正常运行和使用。

(1) 定期巡检。针对机电设备的应用情况, 需要定期地展开机电设备的巡检工作, 从而有效地完成对设备的控制。制定巡检周期, 以日检、周检、月检等方式, 完成对机电设备的维护保养。其中, 具体的巡检过程中, 可以通过感官法完成对机电设备运行状态的检查, 观察机电设备是否存在变形、变色、断裂等情况。通过嗅觉完成对变压器、线路等是否存在异常气味。再借助耳朵完成对声音和振动音律等的听取, 判断是否存在异常。借助手摸的方式, 判断机械设备是否出现过热的情况。

(2) 对于大型关键设备, 必须要进行周期性的维护, 大致包括每半月一次的电梯保养、空调换季前的滤网清洗、每月度进行一次的发电机带负载的自动切换演练、消防设施的手自动切换试运转等操作, 均需严格按照说明书展开工作, 确保机电设备的各个系统的稳定与安全。

(3) 日常保养过程中, 注重各类设备的清洁, 并结合机电设备的基本情况, 对二次设备展开调试和管理工作。如配电柜内的电气元件的灵敏度测试、各类机电设备的绝缘测试、整个项目的防雷接地系统测试; 对于有智能控制系统的项目来说, 二次仪表可以有效完成对机电设备的监控, 从而由系统自动完成对设备的监控与故障分析, 进而有效地改善设备的运行状态, 规避安全隐患; 对于外露可见的设备外壳、金属断面、各类金属构件产生锈迹和氧化现象时, 及时清理铁锈或氧化物, 进行有效的防腐处理, 避免设备的腐蚀面继续扩大; 对于机械传动部位润滑油补充, 有效规避机电设备出现干摩擦的情况, 延长设备的机械寿命, 从而保障机电设备的整体质量。

## 4 境外承包工程机电设备操作培训及维保取得的成效

实践证明, 通过前期的项目策划, 从各类机电系统设备的选型招标开始, 进行全过程的技术管理; 从采取

有效可行的境外供货方案, 到进入项目现场后的安装调试乃至技术培训等各个环节的有效措施, 再到项目的维保期结束, 都严格遵照前期制定的培训和维保方案执行; 通过以上措施是完全可以做到延长机电设备的使用寿命的目的的。如西非某国家的大型体育场是所在地的标志性建筑, 建成至今已有十数年。在建设期内, 技术合作团队的各专业人员齐备, 通过了各专业工程师和厂商的技术培训; 技术合作期间, 他们通过各类维修保养的细致工作, 使得体育场的各类机电设备使用功能稳定, 能随时应对各类大型活动和商演。电气系统在市电不稳定的情况下, 保障电力稳定; 场地照明系统能自由切换照明模式; 空调系统十数年还能继续正常运行; 草坪喷灌系统时刻保持启动出水; 场地扩声系统还能兼顾演唱会的扩声设备; 在此期间还举行了多次世界级的各类足球比赛、大型的演唱会、总统选举演讲等各类大型活动。此项工程在当地为中国企业赢得了很多赞誉, 同时也是境外承包工程中, 机电设备维保工作的成功典范。

## 5 结语

机电设备是各类建筑乃至各行各业生产的基础, 机电设备的好坏直接关系到整个建筑物的使用功能。为了保障机电设备安全有效的运行, 对其进行有效的故障维修与维护保养是关键。本文分析了境外承包工程机电设备的对外操作培训和维修保养的重要性, 并探讨了对应的培训和维保措施, 前期的合理维修和保养, 从事后维修逐步走向提前预防, 有效提升了机电设备的可靠性和安全性, 使机电设备能够长期、有效地进行工作, 从而在整体上延长了机电设备的生命周期。

### 参考文献:

- [1] 单路. 对机电机械设备维修与保养的思考[J]. 中国新技术新产品, 2016(17): 70-71.
- [2] 乔二斌. 浅谈煤矿机电设备维修管理模式[J]. 机电工程技术, 2015, 44(12): 144-146.
- [3] 杜斌雁. 论机械设备的维修与保养[J]. 橡塑技术与装备, 2015, 41(20): 126-127.
- [4] 任改平. 浅谈煤矿机电设备的维修与保养[J]. 黑龙江科技信息, 2013, (03): 16.

作者简介: 陈旭(1979.08-), 男, 汉族, 江苏扬州人, 本科, 工程师, 研究方向: 机电工程技术。