

体育馆机电设备工程技术与管理的浅析

文 / 李志文 广东省奥林匹克体育中心 广东广州 510663

【摘要】体育馆是室内进行体育比赛、体育锻炼以及用来举办演唱会的建筑。为了保证体育馆的各种功能正常使用，机电设备是关键。为了满足体育馆各个方面需求，无论是设计施工阶段还是后期的管理保养维护，体育馆机电设备工程都会涉及到很多方面复杂技术体系。为了能够高质量完成体育馆机电安装，管理工作是非常重要的，是确保整个工程顺利开展的前提。本文结合我国某一城市体育馆机电设备工程项目，针对机电设备的安装以及安装中的管理工作进行分析探讨，希望能够为相似体育馆建筑机电设备工程的顺利高质量完成提供参考。

【关键词】体育馆；机电设备工程；技术；管理

【DOI】 10.12334/j.issn.1002-8536.2022.27.046

引言：

体育强则中国强，国运兴则体育兴。中国体育经历了从“体育荒漠”到体育大国，再建设体育强国的历程。体育强国建设的重要基础就是发展群众体育、完善体育教育。我国从建国之初就开始重视体育教育，体育教育不仅关系到学生们的身体健康，还能塑造学生的人格，跟国家的未来息息相关。目前不仅仅是学校施建体育馆，各地区也建设了多个中大型体育场馆，用来举办全民性体育赛事。这些体育场馆有时也会被出租举办一些大型集体活动，比如歌手的演唱会、企业年会等。体育馆无论是用作什么类型的活动，馆内的机电设备工程质量是非常重要的，是活动能否顺利开展的有利保障，并且也跟馆内人员的人身安全息息相关。从技术上来说，体育馆机电设备工程需要做到故障检测自动化、预警报警自动化以及机电设备实时参数检测等方面，而机电设备的管理主要是在此基础上实现节能减排及更加人性化、智慧化服务。

1、体育馆机电设备管理的特点以及难度挑战

1.1 工程管理成本模式

随着体育馆机电设备工程的复杂化，其管理工作愈发具有挑战性，目前很多体育馆在进行机电设备工程管理中普遍都会使用到 EPC 工程承包模式。该模式的应用一方

面能够对工程施建成本实现有利的把控，实现设计、采购和施工一体化的管理，另一方面由于工程量大且复杂，而 EPC 的应用可以实现从招投标阶段开始到后面施工等方面，都有一个全方面的干预管理，让各个工作切实安排到位，是一个可靠的合同管理方案，并且也得到业内人士的高度认可。经过多年的不断学习与改良，EPC 工程成本模式在我国目前已经逐渐成熟了，但是我们仍需不断进行改良创新，促使其能够更好的适应时代发展脚步，从而拥有一个良好的发展前景。



图 1 体育馆装修设计效果示意图

1.2 体育馆机电设备管理难度挑战

体育馆机电设备工程不仅涉及到很多复杂的技术体

系，而且学科理论内容很多，若想高质量完成整个机电设备工程的施工，只有在施工之前将这些技术进行有效融合，才能确保工程的施工和管理工作顺利展开。目前我国体育馆机电设备出现了很多相关的先进技术，虽然这些技术具有很多优势，但是因为尚不够成熟，还是存在局限性，如何将其跟传统技术很好的整合并应用到机电设备工程中去，对技术人员也是一种挑战和机遇。施工人员无论是在施工、安装、调试还是管理技术上，都要以高标准进行验收和售后，保证体育馆机电设备在投入使用后能够高效、稳定运行。

体育馆机电设备在安装和管理工作中，除了技术上要求标准化外，设备的参数、材料的使用或者线路的安装都不容忽视，需要在施工之前进行有效合理规划，要根据工程设计要求进行采购符合要求材料，材料设备尽量进行标准化采购，方便以后的维修工作，从而加强对机电设备的有效管理。

2、体育馆机电设备工程施工技术

2.1 基础原则

目前，我国的体育馆机电设备的相关技术已经比较成熟，但若想保证机电设备工程的顺利开展，还是少不了施工方的严谨合作。施工方在施工过程中，必须严格按照相关规范要求进行操作，比如管线的布设等（图2为本次体育馆机电设备系统原理示意图）。以下为管线布设需注意的几点技术重点：

（1）管线的布设

作为体育馆机电设备工程的一项基础环节，管线的布设非常重要，施工人员必须严格按照相关规定要求进行操作，保障管线布设的合理与科学。在正式进行管线布设之前，需要先进行平面定位。施工人员根据施工图纸要求以及自身相关的施工经验，将平面中重要部件的安装位置事先规划好，这样方便之后的管线布设工作，避免出现物件安装混乱的不良情况。施工人员在进行平面定位过程中，应按照以下原则进行：由繁入简、先难后易，先对整个布局进行总体设计，之后再行各个小细节的设计。这种施工原则能够起到整体规划的目的，并有利于日后的检修以及部件替换工作。施工人员在进行管线布设过程中，应该要先将重点位置的设备准确安装好，确保总线的正常运作，之后再对次要位置的设备进行安装。在整个工程施工技术开展中，都是先主后次，让支线对主线进行补充。由于体育馆机电设备工程是属于一项复杂繁琐且难度系数比较大的项目，其在整个工程开展中会涉及到很多技术人

员，若没有一个统一且系统的安装标准对这些技术人员的工作行为进行一个有效约束，不仅不利于工程的顺利开展，而且也为了日后的检修工作带来很大的麻烦。因此在正式施工之前，就需要针对不同施工技术制定相应的安装标准。

（2）管线的排列

为了提高施工的准确度，避免返工，在正式进行施工之前还需要制定统一的管线关系排列。完成管线的排列工作后，施工人员在进行体育馆机电设备安装时，还需要先按照不同的间距状况，对阀门、管道以及保温层等进行全方位的研判，根据管线的排列的方式依序进行施工。施工人员在施工过程中，若发现有不合理的地方，需要及时上报，由相关专业人士审核后修改后再进行，进一步确保机电设备的安装质量。

（3）管线排布的交叉避让

管线在布设过程中很容易出现交叉情况，会让管线的布设显得杂乱无章，而且也埋藏下很大安全隐患，并且也不利于日后的检修与更换工作。施工人员需要按照以下管线布设原则进行：在同一水平方面，水管避让风管，电线跟水管要保持距离，这样布设出来的管线才更综合与平衡，保证体育馆机电设备工程施工质量。

管线的排布是严格按照施工设计图纸进行的，一般都是布设在墙内，若设计上出现问题，整个管线的布设很可能都需要返工，不仅耗时、耗费，而且大大提高整个施工成本，对后期机电设备的可靠性和安全性都有很大的影响，因此机电设备工程的设计施工方案是非常重要的，是工程开展的前提。

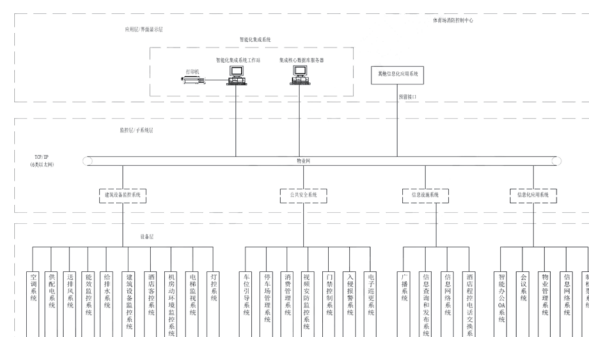


图2 机电设备系统原理示意图

2.2 质量控制技术

质量控制技术指的是在进行工程施工过程中，采用一系列相关的方法来确保施工技术高质量完成，不仅是确保体育馆机电设备工程整体质量的一个关键，也是工程顺利开展的有利保障，比如技术人员的专业能力。一个高资质、经验丰富的技术人员不仅能够有效保证工程顺利开展，使得工程能够如期完工，而且遇到相关技术问题时，也能比

较容易解决，省时、省力及省钱。由于体育馆机电设备工程是属于一项综合性比较强的项目，其在施工中会涉及到很多学科以及学门类知识，这就需要工程相关施工人员严格按照施工规范要求，做好工程各个环节的质量控制，这样才能确保整个工程能够高质量如期完工，为此施工单位需要严格按照以下三方面进行：

(1) 设计方案的审核

作为体育馆机电设备工程开展的指导，设计施工方案对于整个工程的开展尤其重要，因此做好设计方案的审核工作是很有必要的。设计单位在进行前期勘察和设计过程中，不能忽视体育馆实际情况和切实要求，从而制定出一份科学合理的可行方案。

(2) 施工质量监督

施工单位需成立一个监督部门全程监督负责机电设备工程施工情况，在完成一个环节后经其验收，合格之后方能进行下一道工序。这样才能及时发现施工中存在的问题并予以及时解决。

(3) 技术管理

施工单位应根据设计要求选择最佳的施工技术，达到有效施工的目的。体育馆往往有一些特殊的设计，施工人员需要据此选择相应的施工安装技术，明确各个设备运行参数要求，这样才能有效保证设备的运行效果和使用寿命。

3、体育馆机电设备工程管理策略分析

3.1 EPC 管理策略

EPC 管理模式的应用效果是有目共睹的，被认定为强化管理的有效手段之一。由于体育馆机电设备工程量大，涉及到很多技术体系，若没有一个合理科学的管理模式进行管理，整个工程的施工质量得不到有效保证，甚至无法有序开展，而 EPC 管理模式的应用对于体育馆机电设备工程开展有很明显的优势，可以从各个核心步骤涵盖管理

的各个环节，化繁为简。EPC 管理模式的主要结构流程具体如图 3 所示。

EPC 管理模式的优势主要体现在以下两个方面：

(1) 有效缩短工程总周期

EPC 管理模式应用到体育馆机电设备工程中，可以对工程的各个环节起到强化管理作用，使它们之间联系的更加密切合理，进一步提高工程施工质量。

(2) 实现对资金的控制

由于 EPC 是属于一种合同的强化管理，可以让合同双方更加明确自身的责任和义务，这样有利于进行资金流向的控制。只有资金控制到位，才能保障工程的顺利开展。

3.2 精细化管理策略

(1) 工程进度措施

明确施工目标是工程进度控制策略的主要任务。无论是技术人员还是设计人员都需要事先对体育馆机电设备工程的整体施工要求有清楚的了解，并制定合理科学的施工计划。施工技术需要细化到各个施工环节，实现对工程管理的精细化和基础设施的精细化。例如每日施工进度表要登记清楚上交，每日资金划分以及质量检测报告要认真审核等。

(2) 工程质量控制

管线安装、电线铺设、设备安装和设备的调试运行，都必须制定精细的质量控制方案，同时颁布相关的责任划分体系，明确各方的责任和义务，促使各方严格完成自身的任务。

3.3 一体化智能管理策略

云计算指的是通过网络“云”将巨大的数据计算出来程序分解成无数小程序，然后通过多部服务器组成的系统进行处理和分析这些小程序得到结果并返回用户，而人工智能，英文缩写为 AI，其是研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术已经应用系统的一

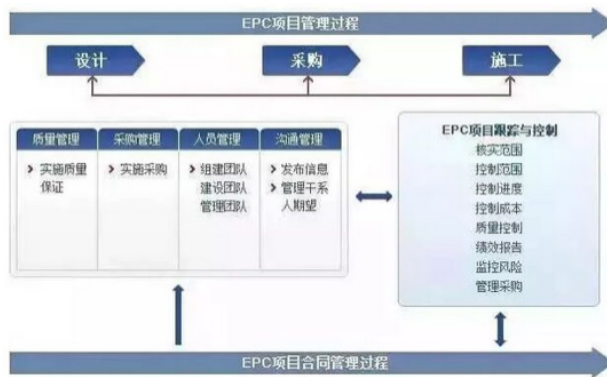


图 3 EPC 管理模式的主要结构流程图

门新的技术科学。近几年来随着人工智能以及云计算技术的不断发展与进步，一体化智能管理策略以其良好的管理效果，开始慢慢被应用到我国各个工程领域，并得到了很好的论证。不同于传统的管理策略，一体化智能管理策略能够弥补其存在的不良缺陷，比如一体化智能管理策略能够利用先进技术手段实现远程监控、动态分析以及统一指挥等环节，这是传统的管理策略所没有办法达到的。在一体化智能管理策略中，管理人员能够利用“三遥”技术实现对工程施工全过程的实时监控，这样无论是对工程的施工进度方面，还是工程任何环节都能进行一个很好的把控，能够最大程度避免施工中出现偏差等不良情况，有效保证了工程施工质量。以下为一体化智能管理策略的具体实施过程：

(1) 成立统一指挥调度中心

为了有效协调各个施工环节，需要成立一个中央控制中心，可以让管理实现由分散到整体，再由整体到分散的策略。比如中央工作中心能够收集各个设备传送来的数据，将这些数据进行集中并分析，实现故障自动处理、故障预警等功能。

(2) 建立联合数据库实现数据共享

建立联合数据库，实现及时存储工程各个环节各个机电设备的数据，能够为施工人员提供更多的机电施工数据参考，让整个施工更加统一化。

(3) 实现远程监测

远程监测现如今被普遍应用到很多领域中，可以通过视频采集设备、传感器等手段动态收集机电设备的运行参数，由通信光缆传输到控制中心，解码分析之后就可以可视化的形式展示出来。该技术的应用能够有效实现对体育馆机电设备工程质量的控制。

3.4 提升机电管理队伍的综合素质

作为体育馆机电设备管理工作的执行者，工程管理队伍的资质是非常重要的，直接关系到管理工作能够切实落实到位。为了提高管理工作质量，保证工程的顺利开展，施工企业需要对相关管理人员进行一系列的技能培训和素养教育，让管理人员通过不断学习，丰富其知识体系，提高其技术水平和素养水平，同时安排管理人员定期进行业务培训，让其更加充分了解掌握管理流程与性能原理，使其在进行管理工作时能够更加游刃有余，提高管理工作质量。另外施工企业还需要制定合理的奖惩制度，切实做到有功必赏，有错必罚，这样才能在提高管理人员责任心的同时还能调动其工作积极性。合理安排工作机制，比如每个体育场场馆都要同时配置空调、排水、电气等专业人才，

除此之外施工单位在必要时还可以跟第三方服务商协助，让管理工作能够对工程的任何环节、细节进行有效把控，避免因不熟悉技术而出现乱指挥等错误情况。

结语：

综上所述，随着体育馆数量的不断增多，使用功能也越来越多，体育馆的各项基础设施要求也越来越高，尤其是体育馆机电设备。为了确保整个机电设备工程质量，从机电设备的设计阶段、安装施工阶段以及后续检修阶段，都必须严格按照相关规定要求进行。在体育馆机电设备工程中，其会涉及到非常多学科方面的知识，比如暖通工程、强电工程、弱电工程、燃气工程等，在实际施工中，在工程各个环节中都会应用到很多施工技术，并且随着工程的进展而有不断的新技术加入，因此做好新技术的选择和应用是非常重要的。由于整个体育馆机电设备工程从开始筹划到施工，再到竣工验收，其中会涉及到很多细节，是一个庞大的管理工作，若没有一个合理的管理模式，工程管理工作根本无法进行，而EPC模式、精细化管理模式是目前体育馆这种大型机电设备工程中普遍使用到的管理方法，事实证明其管理效果是非常好的，从而为整个体育场机电工程的开展保驾护航。

参考文献：

- [1] 张超. 浅谈机电工程施工管理的问题及相应的处理对策[J]. 中国矿盐, 2021, 52(5): 31-33.
- [2] 史安敏. 建筑机电设备安装工程管理的价值分析[J]. 甘肃科技纵横, 2021, 50(05): 26-28.
- [3] 陈士胜. 机电安装工程管理的问题与对策[J]. 造纸装备及材料, 2021, 50(03): 75-78.
- [4] 吕雯. EPC总承包模式下的脱硫脱硝改造工程进度管理浅析[J]. 福建建材, 2020(12): 104-105+114.
- [5] 张辉. 精细化管理理念在机电工程管理中的实践应用研究[J]. 时代汽车, 2020(13): 16-17.
- [6] 张春杰, 张硕桐. BIM、物联网、云计算在地铁机电设备运维管理中的应用[J]. 工程建设与设计, 2020(06): 111-112.
- [7] 刘振华, 徐绪堪. 基于物联网的煤矿机电设备智能管理平台设计[J]. 工矿自动化, 2019, 45(04): 101-104+108.
- [8] 英旭, 秦立祥, 徐源. 基于BIM技术的地铁车站机电设备安装维护管理系统开发与应用[J]. 施工技术, 2016, 45(S1): 764-767.