

机电节能措施在建筑机电工程中的应用研究

文 / 陆家庆 广西壮族自治区水利厅机关服务中心

摘要: 伴随着我国经济飞速进步, 建筑行业也得到了快速发展。现如今, 建筑工程数量不断攀升, 而且在建筑过程中应用的机电设备也日益增加。在操作机电设备的过程中, 能源的消耗是一个常见问题, 由此要极其注重在建筑机电设备工程中降低能源的使用。能源消耗得到降低, 才能显著减少施工和投资方面的成本, 这也是更多企业开始在建筑机电设备工程中采取机电节能措施的原因。文章将探讨如何在运用建筑机电工程的节能措施时, 要遵循哪些准则和规范, 为实际工作开展提供参考借鉴。

关键词: 机电节能; 建筑机电工程; 应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.04.027

引言

鉴于我国的社会经济持续迅猛发展, 城市发展进程也在加速。迅猛的城市化进程极大地推进了建筑行业的增长, 进一步提升了建筑领域对机电设备需求。随着人们在日常生活与工作生活方面的需求不断提高, 在建筑领域内使用的机电设备数量也在逐渐增加, 这无疑加剧了对能源的损耗。在使用机电设备的过程中, 需要消耗大量的不可再生能源。为此, 就需要改善能源消耗的问题, 研究减少能源消耗的措施, 以实现节能环保的目标。

一、建筑机电工程的基本特点

在我国建筑机电安装项目的进行阶段, 主要包括设备安装和工程验收两个部分。施工管理的任务是对建筑工程设备进行专业调试与安装, 由此再实施运行与操作, 这才是完成整个施工管理的内容, 为建筑施工环节的顺利进行提供条件。在进行实际操作时, 须对选用的材料和技术制定严格标准, 确保可以按照相关规范实施安装步骤^[1]。目前, 我国大部分建筑正趋于高层发展, 地基的稳固性就显得尤为重要, 这也凸显了机电设备安装工作在建筑行业中的重要性。

二、节能措施在建筑机电工程中的应用原则

(一) 针对性

各个建筑机电工程的构造范围、所采用的机械装置的数量以及电力的分配标准都有着显著的区别, 尽管其他工程项目的机电设计方案可能具有某些借鉴意义, 但也不能让设计师盲目复制其他的方法, 以防止由于设计方法和机电应用需求出现冲突, 从而导致后续问题的出现。设计人员须坚守既定的规范标准, 提前掌握工程情况和搜罗有关数据, 明确界定项目的实施规范和节约能源标准, 深入理解节约能源的设计方法, 有针对性地制定建筑机电节能的设计方案, 确保最后的设计结果不会超出预期计划。比如在选择电力变压器时, 要配置使用最新的高效电力变压器, 还需结合工程具体需求来决定电力变压器的类型^[2]。

(二) 经济性

降低电力消耗和整个建筑机电项目的全寿命期间的

运营成本, 是实施节能设计的重要任务。早期的某些工程项目, 设计人员过于注重节约能源的效果, 却忽视了执行这些节约能源措施对工程成本的影响。虽然也可以达到预期的节约能源结果, 但造成的电力消耗并不足以抵消额外的成本, 导致建筑机电工程成本不受控制。对此, 设计人员须从经济效益的角度出发, 在技术和经济效益层面上验证节能设计的有效性, 以达到在保障经济效益和提升节能效率之间取得平衡的目标。

比如, 实施空调变频控制的方式实现节能, 预先设定变频系统的投资回报率。将水泵的最低旋转速度、一台空调的工作功率和当地的电力收费标准作为评估依据, 来测算空调水泵在更新之前和之后的工作功率和耗电量。之后再决定每年节约电力的百分比和节约的电力成本, 并评估变频系统在其使用期间的节约电力的效果是否高于其使用成本^[3]。

(三) 主动节能

早期的工程项目主要采用被动式的节能方案, 例如替换新的高效照明器材和调整供电范围, 这样做有助于达成某种程度的节约能源的目标, 然而, 建筑机电工程总体节约能源的潜力还没有得到充分挖掘。随着人们对节约能源的期望越来越高, 被动式的节约能源方案已经难以适应现实的设计需求。为了应对这个难题, 工作人员严格执行主动式的节能策略, 利用智能化管理和科学的可能措施, 搭配实施主动节能和被动节能的双重措施, 从而达到最佳节能目标。

三、机电节能措施在建筑机电工程中的具体应用

(一) 科学选择电压等级

电压等级差异会产生不同程度的电能消耗, 比如在工业施工中对机电的要求相对要高, 要求更高等级的机电来辅助操作。然而对于民用建筑来说, 家电对于电压的要求不高, 只需要较低的电压等级即可满足需求。鉴于此, 须考虑到建筑用途和其内部机电设备的电压需求来合理选择电压等级。例如, 在使用220v的低压来给小型城镇或是纯民用建筑的机电系统供电, 还会根据该地区的特定电压标准, 额外配备10kV的高压。这样可以确

保电压等级选择和配置是精准的，且可以更好地满足机电系统的使用需求，从而提高电力的使用效率。此外，当高能耗的机电系统被切断时，要自动进行电源的切换操作，以此来降低在关闭操作的等待阶段所造成的电力资源损失。

（二）充分应用清洁自然能源

当前，太阳能已经成为建筑机电系统节约能源和降低污染的重要手段。例如，可以在建筑物的屋顶安装太阳能发电装置，将屋顶的阳光辐射变成电力，以便于建筑机电系统正常工作。此外，还可以将太阳能转换成热量，并用于建筑的供暖和供水系统，从而降低对于建筑内部的电热水器的需求。同时，也可以将太阳能作为自然光源，使建筑物的内部获得充分的日照，由此减少建筑照明系统的运转和损耗。

如图1所示，地道风作为一种节约能源和减轻空调和通风系统负荷的方法，目的是维护建筑物的稳定温度和舒适环境。它借助于地壳深部的稳定气候，在建筑物的地下部分铺设了一条隧道，并借助这个隧道和地面的温度差来构造一个地道风系统。

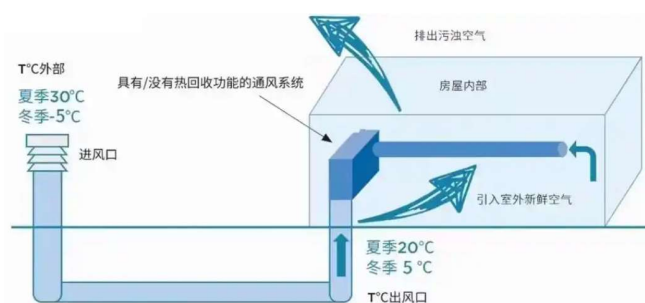


图1 某地道风系统示意图

这个系统可以帮助建筑物的内部进行降温 and 加热，取而代之的是作为冷却和供暖的来源，从而大幅度减少了对于空调和通风系统的需求。地下通风设备可以促进建筑物内部的空气流动和热量传递，显著增强地面热泵的功效比例。相较于空调和通风设备，其节省的电力比例高达80%。

另外，地热能也是一种自然加热方式，借助于地源热泵，可以有效地开发和利用它来提高建筑的供暖效率。这不仅有助于缩短建筑内部的供热周期，也可以确保在寒冷的天气条件下，建筑物的室内温度始终稳定。在实际操作中，可以选择使用地埋管来进行热量的传递，该管道被安装在地面以下的特定位置，借助于这个封闭的循环来完成地源热泵的冷热能的交流和转化，从而促进建筑物内部供暖系统和地面以下的地源热泵系统的热量传递。

（三）照明系统节能

要最大限度地利用节能灯具，有助于实现建筑照明系统的节能减排，也可以确保照明系统的亮度，并降低

其对电能的需求。目前，可以看到各种节能灯具，例如支架型、螺旋型、U型和莲花型，它们的使用场景各异。例如，莲花型节能灯通常需要更高的功率，主要被使用在商务区、工业园区等大型场所；而支架型节能灯的功率相对较低，主要是用在民宅的内部照明。在进行建筑照明系统的节能规划时，要依据建筑的空间划分和功能安排来挑选合适的节能灯具。例如，在卧室中，可以使用低亮度、低光线的节能灯，而在客厅中，则要使用亮度较大、光线较亮的节能灯。

要大力推广利用太阳能来实现建筑的节能减排，这样不仅能增强室内照明设备的亮度，还能降低电能损耗。此外，也能通过在建筑室内的合适地点放置太阳能电池板和安装太阳能电池组，将太阳能变成电能，从而给建筑的节能照明设备提供电能。

（四）给排水系统节能

节约用水的方式之一就是调整和优化供应系统的设施和操作步骤，以此来增加水的有效运用。比如，在日常的供应系统中，经常会遇到像抽水马桶这样的情况，这会导致水的有效运用受到限制。在卫生间中采用变频水泵技术，利用水泵的闭环控制来改变洗手间的水流频率，从而使卫生间的水流频率可以自动调整，这样可以有效地减小卫生间的水流量，减少水资源浪费。在大规模的工厂供水系统中，设备的正常操作依赖于循环冷却系统，这种系统的电力消耗和能源消耗都相当高。因此，要对这个循环冷却水系统进行节能改造，通过使用传感器来实时监测水泵的水流，并精确地分析剩余水量。可以依据这些剩余的水量来自动控制循环水泵的回水阀门开度，从而有效调整循环水的供应压力，以便为企业生产提供与之相匹配的能源。同时，为了减少水泵的能源消耗，可以采用削切叶轮的方式来缩短水泵系统的叶片尺寸。同时，也可以通过使用电机的变频调速技术来自动控制水泵的运行频率，减轻出口压力，并且也降低了循环水冷却系统的电力需求。另一方面，还可以将水轮机设置成循环水冷却系统的推动器，通过使用水来推动冷却塔的风扇旋转，从而在电机运行的过程中降低其所需电力。为了避免杂物堵塞冷凝器，并且保证其正常运行，需要对循环水冷却系统进行定时清洁。

（五）空调暖通设备节能

作为建筑机电设备的主要部分，空调暖通设备的能源消耗较大，其节能和降低污染的效果对整个设备和建筑的能源利用效率具有直接影响。对于空调和暖通设备的能源利用，可以选择使用节能型设备，由此降低设备的能源消耗和污染物排放。比如，当电力系统的频率保持不变时，传统的空调机的压缩机运行速度也会保持稳定。然而，一旦用户调整了空调的运行参数，压缩机就会频繁地打开和关闭。这样的循环运行不仅消耗了大量的能源，还可能加剧压缩机的零部件的磨损。要解决这

个问题,可以考虑采用变频空调设备。利用这项技术,可以有效地降低由于空调运行参数调整导致的压缩机频繁开关的情况,从而降低压缩机运行状态的改变所导致的大量电力消耗。同时,这也能减轻压缩机运行状况的改变对其内部元件造成的各类磨损和不良效果,从而延长空调压缩机的使用寿命。

同时,对空调器进行自动化管理也有助于大幅度减少电力的消耗。可以在建筑物内部安装温湿度传感器,通过这些传感器来实时获取室内的温湿度信息。然后,可以对这些信息进行分析,并借助数字控制器来动态调整和控制空调器的制冷、制热和通风参数,从而保持建筑物内部的相对恒温恒湿状态,通过动态自动化管理来降低空调系统的运行时间和能量消耗。

此外,通过对建筑的朝向、房屋结构和空间布置进行科学且合理的规划,可以利用自然资源,降低对空调和暖通设备的需求。例如,将住宅的户型设计成南北通透,通过南北方向的连通性,为室内和外部的空气流通创造条件;同样,在安装暖通保温管道时,要加强其稳固性,确保当暖通系统打开的时候,暖通管道不会受到机电震动的影响,从而导致管道破损或者煤气泄漏。

四、加强落实机电设备安装施工管理

(一) 实施机电安装节能教育工作

首先,机电设备安装公司需要确立绿色节能的工作理念。所有参与操作的人员都要求具有节能意识,并以实际行动去实践环保理念。在操作期间,机电设备安装公司需要围绕节能的理念进行安全教育。同时,在日常培训中,也需要强调对节能和环保观念的推广,以此在无形地改变员工的思维方式。可以利用真实的工程案例来促使施工人员认识到绿色施工的价值,并指导施工人员如何正确施工,从而提升操作人员在机电安装工作上的专业性,掌握绿色节能施工的技能。在培训阶段,要特别注重强弱电工程和暖通工程的节能技术方法,也可以定期举办施工技能比赛,来奖励那些具有较强的节能意识和施工能力的人员。在安装机电设备过程中,可以不定期开展一些经验分享活动,以便让施工人员深入研究项目所涉及的能源使用问题,并制订出相关的解决方案,以此来减少阻碍工程节能的不良因素。

(二) 加强对机械设备的管控

针对机电工程,施工企业可以建立一套科学的设备管理体系,以此来确保其严格执行节能施工措施,同时也需对设备的燃料和电力消耗进行即时计量。同时,还要对所有在施工过程中使用的设备建立档案,以便于根据其真实的操作情况进行定期的养护,以确保其在诸如暖通、管道等领域的施工过程中始终处于高效且低消耗的运行环境。

对于施工设备的选择,首先要确认设备负荷和功率是否匹配。如果高功率的设备在负荷不足的情况下长期

运转,能耗自然也会不断增加。对此,可以采用如手持式电动工具和逆变器电焊机等节能性较强的设备,从而减少设备的能源消耗,达到节约用电的目的。在向机械设备注入动力的过程中,可以选择节能型的环保燃料添加剂,从而达到减少燃油消耗的目标。还可以根据不同阶段的机电安装要求,优化安装流程,最大限度地增强施工设备的满载率和利用率,从而有效地管理其单位的能源损耗。

在考虑施工过程中的设备选择时,也要注意机电施工现场各类设备的运行状态,并最大化地发挥其在现场环境下的作用。对现场办公楼的窗户、窗墙比例、间隔、方位和形态进行科学规划,从而为现场施工人员提供良好的阳光和通风条件,同时减少对于风扇、空调和采暖系统的使用和能源消耗。

(三) 重视工程质量验收工作

完成全部的机电设备安装工作之后,就可以开始进入质量验收阶段。监管人员不只需要评估每一个机电工程子项目的施工品质,也要从节能的视角来审查建设单位是否符合规定,并在施工过程中实施了有效的节能方案。对各个子项目实施严格审核,以确保机电工程所使用的材料是否合乎要求。对于外墙、暖通、强弱电等部分,观察检测的数据,判断其是否符合设计规范。要对机电工程进行全方位的节能性能评估,这样可以及时找出工程在节能上的不足,并据此做出相应的改善。在提升过程中,也要积累关于节能建设的实践经验,并积极将其应用到其他的工程项目中。

结论

简而言之,尽管我国的建筑项目数量有所提升,但在当前的建筑机电工程中仍有能源浪费过度的问题。因此,在这些工程中,要积极采用机电节能方案,以实现节能和降低排放的目标。在实际的建筑机电工程中,可以根据现实需求,选用电压等级、太阳能和地下风作为替代其他无法再利用的资源。同时,也可以在排水和照明系统中挑选出最适宜的节能方案,从而有效地实现节能。如果要达到更好的节约能源,则要依据机电设备的特性来进行合理安装。

参考文献

[1] 张天睿,杨辰,杨静,等.既有建筑机电设备绿色节能改造技术的发展[J].能源与节能,2023,(10):86-88.

[2] 杨光.高精度节能控制技术在建筑机电照明系统中的应用[J].光源与照明,2023,(08):195-197.

[3] 杨红春.建筑机电安装工程中的电气节能施工技术分析[J].大众标准化,2023,(07):105-107.

作者简介:陆家庆,1983.7,男,汉,广西藤县人,大专,广西壮族自治区水利厅机关服务中心,暖通工程师,研究方向为暖通和机电工程,节能技术与管理。