

绿色建筑节能技术在铁路客运站设计中的应用探微

高 敏

中国铁路青藏集团有限公司 810000

摘 要:随着我国整体经济的飞速发展,我国铁路交通领域的发展规模也得到迅速扩张,相关部门在积极开辟新线路的过程中,沿线铁路客运站的建设也在同步进行。在铁路客运站项目的设计过程中,由于该类建筑具有全年运行、能耗巨大的特征,因此将建筑节能技术应用在该类工程中,不仅能够有效降低铁路客运站的运营成本,同时也具有非常理想的生态效益。本文将以铁路客运站设计为研究主题,首先简要阐述绿色建筑节能技术的含义,随后分别从建筑节能与设备节能两个方向探讨绿色建筑节能技术在铁路客运站设计中的具体应用。

关键词:绿色建筑节能技术;铁路客运站;设计;应用

前言:

铁路客运站作为铁路交通的重要枢纽,其在运营过程中具有人流密集、流线复杂、造型别致的特征。铁路客运站的占地面积较大,内部共享空间相对宽阔,且功能众多。因此在对其进行设计过程中,应充分考虑客运站所在地域的地域特征,考虑该公共场所的朝向、日照以及与其他邻近建筑的空间关系等等,同时为提升整个客运站的节能效果,还应在建筑结构、电气设备等多个方向采取建筑节能手段,以此实现该公共场所高舒适度、低能耗的建设目标。

1、绿色建筑节能技术概述

绿色建筑节能技术是指通过现代化技术以及人为调整的方式,使建筑在寿命周期内,最大限度节约能源、保护环境以及降低环境污染,使其能够在为受众群体提供健康、舒适、高效的使用空间前提下,还可与自然和谐共生^[1]。当前绿色建筑节能技术主要包括建筑节能、设备节能、能源利用等三个方面,通过利用节能设备降低能源消耗、充分利用自然资源改善建筑内部空间结构、充分利用可再生资源等手段,通过被动或主动地设计方式实现建筑的绿色节能。其中,被动式设计主要指的是在建筑设计阶段中,根据建筑所在区域的自然环境与气候条件,对自然条件中的空气流动特征、光照特征等因素灵活运用,实现降低自然环境负荷的基础上,得到舒适的室内空间环境,并运用现代化施工方式补充不足。被动式设计方法在应用中可有效提升整个建筑物内部空间的安全性、健康性,同时也可将自然环境中的风土要素与建筑设计方案进行充分结合,是绿色建筑设计环节中的重要设计方式。而主动式则侧重于运用先进的现代化技术,将建筑空间内所需能源进行高效集成,最终实现绿色建筑的高效用能。

2、铁路客运站建筑节能设计

2.1 建筑平面布局及外形节能设计

在铁路客运站的节能设计中,建筑平面布局以及外形的设计至关重要。合理的平面布局以及客运站外形可有效减少能源消耗。建筑的形体、建筑面积对于客运站自身的采暖需求具有直接联系,而客运站的体形系数则与客运站的通风条件密切相关^[2]。铁路客运站的建筑面积所对应的外形面积越小,其建筑外围护结构的热量损失则越小。因此,在对铁路客运站的外形设计中,应合理控制该建筑的体形系数,进而降低建筑运营过程中所产生的能耗。则对于一些客流量较大、内部发热量较高的铁路客运站,则需适当提升客运站的体形系数,以优化该建筑的内部散热效果。

以高原严寒地区新建铁路客运站为例,该地区海拔高,冬季时间长,夏季日照时间长,紫外线高,因此在设计时,相关设计人员需通过以下几种方式对铁路客运站的体形系数进行调整:①降低客运站站房的面宽,提升进深,设计合适的长宽比;②通过设计比较紧凑的矩形平面布局,可有效降低寒冷季节中客运站外墙的热损

失;③铁路客运站的外形应保证规整性,整个建筑立面简约大气;④合理提升铁路客运站内庭院建筑面积,通过内庭院中的天井,可有效提升整个站内的空气流动性,缓解夏季客运站内的热环境。

2.2 外围护结构节能设计

2.2.1 外墙保温的节能设计

建筑外墙是铁路客运站外护结构中的核心结构,其保温隔热能力对整个铁路客运站的能源消耗会起到决定性的影响。一般来说,建筑外墙的保温能力能够决定着整个铁路客运站的热量流通情况。当建筑物外墙的保温性达到一定级别,能够大幅度提升整个建筑的热舒适性能^[3]。现阶段建筑外墙控温方式主要有三种,即外墙材料自保温、外墙体内保温、外墙体外保温。而铁路客运站在设计过程中,大多通过外墙体外保温的方式,实现节能效果。在材料选择中,需选用具有较理想保温性能的加气混凝土砌块,由于该类建筑材料内部存在较多封闭孔隙,因此在实际应用中可呈现出较高的保温隔热性能,铁路客运站的外侧墙体则需天铁岩棉类保温材料。这种外墙保温设计方式可有效提升整个客运站内部空间的使用率,同时所产生的经济成本也相对较低。

2.2.2 屋面保温隔热节能设计

在优化铁路客运站建筑外墙的保温性能基础上,还应对象客运站屋面的保温性能进行优化。在此过程中,设计人员首先需选择自重较轻、传热系数低、吸水率低的建筑材料。由于铁路客运站的占地面积较大,屋面跨度较大,且客运站的屋面大多为金属材质,因此在建筑材料选择过程中,应尽量选择以芯板为主的头型保温制品。在实际施工过程中,相关施工还需严格根据施工技术进行温玻璃棉的铺设,最大限度规避气体进入玻璃棉导致保温层被穿透^[4]。对于建筑规模较大的客运站,设计人员通常需在建筑屋面设计一个顶部天窗,以增加室内照明度。对于这类屋面,设计人员需合理控制天窗的照明面积,平衡室内照明度以及热工性能之间的关系。

2.2.3 窗墙比设计

房屋建筑工程中窗户的导热性能与其他砖石墙面相比较具有较大差异,因此,在对铁路客运站进行设计时,门窗的面积越大,则整个客运站在运行中所消耗的热量则越多,对于建筑节能性会产生较大影响。因此,为保障整个客运站的节能水平,技术人员应在合理范围内适当降低窗墙比。

2.2.4 门、窗保温节能设计

高铁客运站的门窗需具备采光通风功能的基础上,还需具备良好的保温隔热功能。由于门窗上玻璃的传热系数相对较高,技术人员需选择隔热性良好的施工原材料,使客运站的门窗都能够达到热工性能要求^[5]。因此,技术人员需对各个门窗的气密性、透明幕墙的气密性、窗户与门的最大开合面积以及窗户门的上方的可见光透射比等等,通过对以上几种参数进行合理控制,能够大幅度提升门

窗的保温隔热性能。

2.3 自然通风

在对铁路客运站进行通风设计中,主要的设计目标有以下两点,(1)优化室内空气质量。由于铁路客运站的日常人流量较大,密集度高,因此空气质量相对较差。因此设计人员需在合理范围内尽量提升客运站的室外新风量。而室外的空气质量则取决于客运站室外区域中的气流是否顺畅。(2)降低空调运行频率。在客运站运营中,如遇室外温湿度较低时,可通过自然通风的方式降低室内温度,如此可有效节省能源,还可降低室内空气湿度,最终达到人体舒适。人类在自然通风环境下的舒适度范围存在一定差异,如在通风良好的环境中,如环境温度低于28℃,相对湿度低于70%时,则人体舒适度相对较高。如处于自然通风量较低的环境下,如环境温度超过26℃,则人身舒适度相对较低。为保障铁路客运站的实际通风需求,设计人员可将客运站的开窗面积设定为窗户总面积的35%以上。

现阶段铁路客运站在设计中,常用的通风技术主要有以下几点,即利用风压的自然通风、利用热压的自然通风、风压与热压结合的混合自然通风和机械辅助的自然通风^[6]。通过优化铁路客运站的建筑朝向、门窗位置,以及门窗的设计位置,门窗开合角度,在客运站室内形成“穿堂风”。除此之外,还可通过太阳能加强客运站室内的自然通风水平。该方法主要是通过通过在客运站屋面安装太阳能烟囱,Trombe墙以及在客运站室内安装太阳能空气集热器,通过太阳能烟囱所产生的热压通风,最终在客运站室内形成“烟囱效应”,进而提升铁路客运站室内通风量。

2.4 自然采光

由于铁路客运站的进深相对较大,因此自然采光无法满足客运站室内照明需求,需通过人工采光的方式进行补充。客运站内的室内空间相对比较宽阔,设计人员需通过采光穹顶的方式,将外界自然光引入室内空间中,以此有效降低客运站的照明耗能。通常来说,对于进深低于35m的客运站内,设计人员可通过设计侧窗以及玻璃幕墙的方式增强采光。而对于进深超过35m的建筑空间,则需结合室内空间具体情况在客运站顶部设计采光天窗,并结合室内空间实际情况,合理设计天窗的尺寸以及开窗形式。

2.5 窗口遮阳

铁路客运站放的窗口遮阳方式通常有水平遮阳、垂直遮阳、挡板遮阳三种基本形式。其中,水平遮阳能够遮挡从窗口上方射来的阳光,适用于南向窗外;垂直遮阳能够遮挡从窗口两侧射来的阳光,适用于北向窗外;挡板遮阳则能够遮挡平射到窗口的阳光,适用于接近于东西向窗外。在实际应用中,可以单独选用或者进行组合,常见的还有综合遮阳、固定百叶遮阳、花格遮阳等。

3、设备节能设计

3.1 给排水系统

铁路客运站的给排水节能设计方法主要指的是供水工程与排水工程。其中供水工程可直接通过市政管网进行高效供水。而排水工程在设计中,技术人员可结合客运站所在地理位置,运用不同类型的雨水渗透技术,进而有效提升铁路客运站周围环境的雨水渗透量。在工程施工方案设计中,设计人员还需尽量选择能耗较低的管材以及节水性较高的卫生洁具。

3.2 电力系统

铁路客运站的电力系统节能主要体现在相关电力设备的选择上,如变、配电设备和灯具等。除此之外,还可通过可再生能源的方式,如太阳能技术,通过辅助发电,可有效缓解铁路客运站用电量大的情况,进而实现可持续发展。在太阳能安装过程中,设计人员可通过铁路客运站面积较大的屋顶,铺设太阳能光伏电池板,通

过将太阳能与屋顶系统进行融合设计,可形成完整的光伏发电系统,进而起到节约能源的目的。

3.3 暖通空调系统

现阶段铁路客运站的暖通空调系统的节能设计方案主要有以下几个方面,即排风干预新风的预热(冷)处理、蓄冷蓄热技术的合理运用、降低新风负荷等。如客运站内安装的空调系统为全空气空调系统。则需运用全新风运行或者可调新风比的设计方式,能够有效提升铁路客运站的节能水平。除此之外,还可选用建筑储能、智能控制、余热、余能回收利用等先进节能技术。对于一些北方地区具有供暖需求的客运站,技术人员可运用地板热辐射采暖方式,并通过与区域通风采暖相结合的方式,提升寒冷季节时的室内空间温度。

4、智能控制与调节

4.1 照明系统

对于铁路客运站的候车室以及其他室内空间的照明节能设计,技术人员需在窗户照明以及天窗照明的基础上,对于光照需求较高的区域应安装节能灯具,并在整个客运站室内空间安装感官自动调节系统。该系统在应用中可自动识别精简内的光照环境,并根据实际情况进行自动补光,提升照明光效,在优化铁路客运站室内光环境的基础上,还可起到良好的节能作用。

4.2 电扶梯自启动

由于铁路客运站内的人流量较高,且具有独特特征,通常在寒暑假、法定假日等,人流量高,且人群密集,但在其他时间则人流量相对较低。因此,技术人员可通过设计自启动电扶梯的方式,在电扶梯内安装自动检测系统,一旦电梯处于空载状态,可停止运行,以此有效节约客运站能源消耗。

4.3 站房运营管理

铁路客运站房智能化管理系统主要包括:客运无线通信、CATV系统、车站运营管理信息系统、消防报警与联动控制系统等。这些智能系统的综合使用,能有效降低铁路客运站运营中所消耗的各类能源,提升客运站的绿色节能水平。

结束语:

综上所述,随着全球生态环境的不断恶化,现阶段绿色建筑节能技术在被高度重视的同时,不同类型的节能技术也被应用在建筑工程领域中的各个环节。在铁路客运站项目设计施工环节中,技术人员也应结合项目实际情况,积极将绿色节能理念应用在不同的环节,且通过运用现代化节能设备,全面提升整个铁路客运站的节能水平,在为社会大众带来更高便利性与舒适度的基础上,实现能源的可持续发展。

参考文献:

- [1]宋建锋.绿色建筑节能技术在房地产开发中的应用研究[J].中华建设,2023(02):101-103.
- [2]黄凯维.严寒地区绿色建筑节能技术应用研究[D].吉林建筑大学,2022.
- [3]潘毅群,魏晋杰,梁育民,李宏军,梁浩.绿色建筑节能技术在典型公共建筑运行中碳减排潜力评估[J].暖通空调,2022,52(04):83-89+131.
- [4]马永炯.被动式低能耗绿色建筑节能技术研究[J].建设科技,2021(18):39-41.
- [5]杨帆.建筑节能与绿色建筑技术的应用研究[J].砖瓦,2021(09):62+64.
- [6]谢婉君,李晓娟.基于全寿命周期的绿色建筑节能技术经济评价研究[J].上海节能,2021(08):832-838.