

温室开合与运行机构故障原因分析与安装误差控制

赵永生, 赵腾飞

(聊城大学 建筑工程学院, 山东 聊城 252059)

摘要: 温室是具有特定功能的生产性建筑, 温室的开合与运行系统是调节和保持室内温度、湿度等的必要装置, 但其是依附于主体骨架结构工作的, 工作时受主体结构安装误差的影响较大, 开合与运行机构出现故障时有发生。在对实际工程故障分析的基础上, 建议在主体结构安装和设备调试过程中, 要多种专业配合, 共同消除累计误差, 保证温室各组成部分正常工作, 给植物生长提供最佳环境。

关键词: 温室; 机构; 故障; 误差控制

中图分类号: S 24 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2009)02-0153-02

温室是一种特殊的农业生产性建筑, 是给植物提供最佳生长条件的专用设施。温室的开合与运行系统是调节和保持室内温度、湿度等的必要装置, 其工作正常与否, 直接影响温室功能的发挥。

1 温室开合与运行机构

温室开合与运行机构主要包括开窗通风系统和内、外遮阳系统。

1.1 温室开窗通风系统

温室开窗机构是指在温室中使用电力或人工, 通过特殊的传动机构将温室顶窗或侧窗开启和关闭的设备系统。

利用温室内的热压差, 湿热空气向上运动, 通过顶窗排到室外; 相对温度较低的室外新鲜空气, 通过侧窗进入室内, 形成自然循环, 从而达到通风降温 and 通风换气的目的。

温室开窗机构如图 1 所示, 电机通过传动机构驱动传动轴运转, 传动轴通过连接组件带动齿条运动, 侧窗或顶窗打开或关闭后, 触动行程限位器开关, 电机停止工作, 运行结束。

1.2 外遮阳、内保温遮荫系统

我国大部分地区夏季炎热, 光照充足, 利用外遮阳、内保温遮荫幕遮挡阳光, 阻止多余的太阳辐射能进入温室, 既保证作物能够正常生长, 又降低室内能量聚集, 从而降低室内温度, 保护作物免受强光灼伤, 并使室内温度下降 3~5℃, 通过选用不同遮阳率的幕布或调剂幕布的开合, 以满足不同作物对阳光的需要。高强度的遮

阳网具有防雹保护作用; 冬季, 保温遮荫幕有反射室内红外线, 防止其外逸的作用, 减少热量散失, 从而提高室内温度, 降低能耗, 降低冬季运行成本。

内保温遮荫电机驱动传动机构如图 2 所示, 电机通过传动机构驱动传动轴运转, 传动轴通过连接件带动驱动杆在幕线上平行移动, 驱动杆拉动幕布一端缓慢展开, 全部展开或关闭后, 触动行程限位器开关, 电机停止工作, 运行结束。

2 某温室工程开合与运行机构故障与原因分析

2.1 窗开合机构故障

由图 3 可看出, 用于开合侧窗的齿条已从传动轴上脱离, 传动轴已经弯曲, 这是因传动轴、齿条、窗框等部件在开合运行过程不协调所致, 主要原因是温室结构制作、安装过程中的累计误差、关键部件存在质量问题等。

2.2 内保温遮荫机构故障

由图 4 可看出, 用于开合内保温遮荫的传动杆已经弯曲变形, 导致幕布开合困难和不协调, 主要原因是温室结构制作、安装过程中的累计误差、传动杆刚度不够、关键部件存在质量问题等。

2.3 外遮阳机构故障

由图 5 可看出, 用于开合内外遮阳的传动杆不能保证幕布的协调工作, 导致幕布开合困难和不协调, 主要原因是温室结构制作、安装过程中的累计误差、关键部件本身存在质量问题等。

3 严格控制安装误差, 消除运行故障隐患

温室主体骨架一般是轻钢结构, 基础属混凝土结构, 在两个规范的具体规定不一致的情况下, 为了减小安装累计误差, 应采用误差控制较严格的条款, 尽量减小累计误差, 减小出现运行故障的概率, 保证温室功能的正常使用。

3.1 主体骨架制作误差控制

第一作者简介: 赵永生(1967-), 男, 山东曹县人, 博士, 副教授, 国家一级注册结构工程师, 现从事管理科学与工程研究工作。
E-mail: zys196712@163.com.
收稿日期: 2008-09-21

《钢结构工程施工质量验收规范》(GB50205-2001)规定,桁架结构杆件轴线交点错位的允许偏差不得大于3 mm、桁架用钢管杆件加工的长度允许偏差为 ± 1.0 mm。

3.2 主体骨架安装前基础复验

主体骨架立柱安装前,应检查预埋螺栓有无歪斜,螺纹有无凝固砂浆,若有,要先校直或用铁毛刷清理干净。一般在基础浇注混凝土前做必要的保护(如图6所示)。

《钢结构工程施工质量验收规范》(GB50205-2001)规定:基础支承面标高允许偏差 ± 3 mm、水平度允许偏差 $L/1000$;地脚螺栓(锚栓)中心偏移允许偏差5 mm。

《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB50204-2002)规定:独立基础轴线位置允许偏差10 mm、基础不同平面的标高允许偏差 $0 \sim -20$ mm、预埋地脚螺栓中心距允许偏差 ± 2 mm。

3.3 主体骨架安装误差控制

首先从有剪刀撑处的立柱开始安装,然后安装此处的剪刀撑和桁架梁,经过安装调整后,再安装其余的立

柱、桁架梁;纵横十字线对正,利用制作时在钢柱柱脚上划出的中心线与基础顶面十字线对正就位,确保立柱定位准确;柱顶标高调整:根据立柱实际长度、基础顶面平整度,利用立柱底板下地脚螺栓上的调整螺母调整柱底板标高,控制柱顶标高;垂直度调整:用2台呈 90° 的经纬仪对立柱同时投点,在校正过程中不断调整柱底板下螺母,各立柱在全高上垂直度不大于 $1.5L/1000$ (L 为立柱的高度)后将柱底板上面的调节螺母拧上,使柱身呈自由状态后,再用经纬仪复核,满足误差控制要求后继续施工。

3.4 传动机构安装误差控制

在启闭范围内,操作方便灵活、传动平稳、定位可靠,连接牢固可靠,无相对位置滑动;齿条不得有明显弯曲、扭曲变形;齿条与推拉杆在垂直于地面的同一平面内,偏差不大于10 mm;传动轴不得有明显变形;偏差小于0.2%(挠度/总长);推幕杆直线偏差不能超过10 mm;顶、侧窗呈开启、关闭状态时,全长范围内无明显歪扭现象,开启度基本一致。



图1 开窗电机驱动传动机构



图2 内保温遮荫电机驱动传动机构



图3 窗开合机构故障



图4 内保温遮荫机构故障



图5 外遮阳机构故障



图6 锚栓螺纹保护

4 结束语

温室是具有特定功能的生产性建筑,首先要保证其结构的安全性、适用性和耐久性,这项工作属于建筑技术的范畴,误差相对于机械行业偏大。温室的特定功能一般由专用机构完成,大部分属于机械、电子行业,本身

精度较高,但其是依附于主体结构工作的,工作时受主体结构安装精度的影响较大。所以,在主体结构安装和设备调试过程中,要多种专业配合,共同消除累计误差,保证温室各组成部分正常工作,给植物生长提供最佳环境。