

# 老年人照料设施电气设计难点及要点分析

谢协民<sup>1</sup> 刘博<sup>2</sup> 司可<sup>3</sup>

1. 基准方中建筑设计股份有限公司 四川 成都 610000

2. 四川旅游学院 四川 成都 610021

3. 中房设计院 山东 青岛 266100

**摘要:** 对于老年人照料设施建筑电气设计要点及难点进行分析和总结。包括老年人照料设施建筑依据规范、标准应设置的强弱电系统,同时结合老年人的特点,进行电气适老化设计。作者同时提供老年人照料设施建筑电气相关系统、平面的具体设计思路和解决办法。

**关键词:** 老年人照料设施; 电气适老化设计; 强电设计要点; 智能化系统应用; 用电安全设计; 消防安全系统

**引言:** 随着我国改革开放的深入、经济水平的发展,我国已经面临并将在很长一段时间内面临人口老龄化的问题。据有关统计到2020年我国老年人口将达到2.48亿,老龄化水平达到17.17%;因此人们对养老的问题会越来越关注。由于我国从20世纪80年代实施严格的独生子女政策的实施,今后的大多数老年人都将处于独居并且失能状态,因此现在民营和政府机构都在大力投资修建各种类型的老年人照料设施以面对大量独居且失能老人的养老需求。

在老年人照料设施的设计中,设计师不但应严格执行国家的相关规范、标准、还应充分考虑老年人的身体功能、生活结构、感觉功能和心理功能上的变化,结合老年人的特点,进行电气适老化设计。具体的要求有:1)设计舒适的室内外光环境,提供健康舒适的聚酯体验;2)注重用电安全和消防安全;3)用电设备的设置应从老年人的身体机能及生活习惯出发来考虑,设备简单易用;4)设置完善的智能化系统、这是提高护理人员工作效率及对老年人安全防护的重要手段。本文探讨老年人照料设施电气设计的要点和难点,以供电气同行参考,不当之处还望电气同行批评指正。

## 1 强电设计要点

**1.1 配电房选址,**老年人照料设施做为老年人长期居住建筑,配电房选址要求可对标住宅项目。当配电房位于地下室或首层时,除避开积水环境房间等硬性要求外,还不应设置于居室、活动中心等老年人长期停留房间的下方或者贴邻。当采用室外箱变时,鉴于老年人对于电气设施防范意识较薄弱以及养老院存在失智老年人的情况,室外箱变应设置围栏以及提示牌等安全措施。室外箱变与主体建筑之间的间距要求,首先根据《建筑设计防火规范》要求不小于3m。其次根据《住宅建筑电

气设计规范》做出建议,为了避开噪声、电磁辐射等危害,室外箱变与老年人长期活动房间不小于20m。

**1.2 负荷分级,**负荷分级的判定首先要根据《建筑设计防火规范》对建筑进行定性,老年人照料设施建筑做为公共建筑建筑高度大于24m时应为一类高层公共建筑,消防负荷(含消防控制室内的消防报警及控制设备、消防泵、消防电梯、消防风机、电动防火卷帘、应急照明等)用电及值班照明、警卫照明、电子信息设备机房用电、主要业务和计算机系统用电、安防系统用电、客梯用电、排水泵、生活水泵用电等为一级负荷;楼梯间及疏散通道照明为二级负荷。低于24m时为多层公共建筑,室外消防用水量大于25升每秒时消防负荷为二级负荷<sup>[1]</sup>。同时考虑老年人照料设施的使用性质,保障老年人在正常电源失电时的基本生活需求,故食堂厨房的主要设备、冷库、操作间及备餐间照明应为二级负荷,同时考虑失电时老年人视力较弱及活动能力受限,老年人居住房间和公共活动房间等房间的备用照明也应设置为二级负荷。

**1.3 线缆选型,**根据21年应急管理部发布的规范《人员密集场所消防安全管理》要求养老建筑为人员密集场所。故线缆选择均应按人员密集场所选择,故低压配电线缆采用电线电缆燃烧性能应选用燃烧性能B1级、产烟毒性为t1级、燃烧滴落物/微粒等级为d1级,即可采用阻燃低烟无卤交联聚乙烯绝缘铜芯电缆(WDZB1-YJY)、电线(WDZB1-BYJ)或无烟无卤铜芯电缆、电线。火灾自动报警系统采用B1级线缆,弱电采用B2级线缆<sup>[2]</sup>。

**1.4 设备安装与选型:**1)配电箱,为了保证老年人用电安全及管理方便,老年人每个居室或套间设置单独配电箱,同时配电箱设置总断路器,断路器可同时切断相线和中性线,配电箱内的插座回路都为带剩余电流动

作保护器断路器。同时考虑老年人照料设施运营管理方便以及节能要求,老年人照料设施单独设置配电箱的居室或套间每间均单独设置电表。2)插座,为防止老年人无意触摸或者不当使用,产生触电危险,所以养老院插座均采用安全型插座。除对应功能性电气设备插座例如抽油烟机插座、空调挂机插座、燃气报警插座、洗衣机插座、冰箱插座应根据用电设备高度匹配对应的安装高度外,居室内插座应考虑老年人下蹲困难,或老年人下蹲起立造成危险情况发生。插座安装高度不宜过低,宜为0.6m~0.8m。厨房灶台插座、卫生间洗手台防溅插座在结合家具高度的同时也应考虑老年人坐轮椅操作,故插座安装高度宜据地0.8m~1.1m,

1.5 照明:照明营造的室内外光环境在老年人照料设施建筑中具有最直观的作用。本文从照度、开关、局部照明、备用照明和应急照明分别阐述。

1)照度,综合考证,老年人照料设施用房做为老年人日常居住活动场所,居室及老年人活动房间选择应采用暖色光源,色温小于3300K的灯具,给老年人营造温馨放松的环境。同时因为老年人视力偏弱,故各房间照度要求,较常规住宅项目均应提高,居室为150LX、卫生间200LX、餐厅200LX、公共区域门厅200LX、走廊150LX、楼梯间100LX<sup>[3]</sup>。

2)开关,为便于老年人夜间快速识别开关位置,开关推荐选用带夜间指示的宽板翘板开关,同时应将开关安装在较醒目的位置,开关自身颜色与墙壁颜色形成色差。同时处于用电安全考虑开关应具有防漏电的功能<sup>[4]</sup>,方便行动不便乘坐轮椅的轮椅高度使用,开关安装高度距地面1.10m。对于公共区域,因为灯光明暗转换可能对老年人造成踏空等安全事故,故不建议采用延时感应开关控制。同时处于节能考虑,建议采用接入楼控系统集中控制或采用智能控制。

3)局部照明,①为方便老年人起夜,起居室内至卫生间的走道处应加设感应夜灯,感应夜灯距地0.4m。②卫生间内坐便器上方建议设置顶灯,便于老年人或护理人员查看排泄物,从而能对老年人身体健康情况有所了解。③区别于常规住宅项目,为防止老年人出现跌倒危险,养老院应在楼梯平台与踏步的连接处,以及存在高差的部位设置感应地脚灯,做为安全提示以及照度补充,地脚灯安装高度以为0.4m。

4)备用照明,在老年人居住及公共活动等房间设置备用照明,照度不应低于正常照度值的百分之十。

1.6 用电安全设计:1)电源插座均采用安全型插座。2)插座回路和安装高度低于2.5米及以下的照明回路

均设30mA剩余动作保护断路器。3)卫生间设置辅助等电位联结作为附加防护。

## 2 智能化系统应用

弱电智能化在当前建筑设计中的愈发重要,老年人照料设施建筑中亦然。合理的利用智能化设计,能够大大提升老年人的生活品质以及对老年人的人身安全带来更可靠的保障。

首先,为满足老年人娱乐放松的基本要求,老年人照料设施的居室、餐厅、文娱和康复等老年人经常活动场所应设置有线电视、电话以及网络插座。因智能手机普及,在公共区域设置无线WIFI接口,实现无线网络覆盖。

其次,养老专用系统是老年人照料设施中最重要的一套系统,由基本业务系统、健康管理系统、养护系统、人身安全、报警求助、以及多媒体培训几个分系统图组成。其中基本业务系统和健康管理系统是由基本办公软件及医护人员协同完成,对于档次较高的老年人照料设施,可为老年人随身佩戴具有体征监测的数字化仪器,例如运动手环之类,可对老年人的健康状态24小时实时监测,并自动上传至健康档案。

养护系统、报警求助系统根据市场产品情况跟可统一合并为一整套呼叫系统,呼叫系统由房间对讲主机(对讲分机)、门口机(床头分机)、按钮、走廊显示器组成,按钮发出信号至对讲主机(对讲分机)所在的护士站或值班室,发出声、光等提示信息,显示床位信息,并自动传输床位信息至走廊显示屏,值班人员接受信息后采取下一步医护措施,如对讲主机(对讲分机)未能做出相应处置,提示信息则持续显示。对于多路信息同时呼叫的情况,对特别看护老年人设置优先级呼叫权,并对其余呼叫信息记录、显示,检索可查。

呼叫系统根据产品特性共有两种接线方式,分别为多线式、总线式。

多线式系统,每个房间或床位分机都有独立线路点对点至报警主机,信息传输可靠安全,同时成本也最高,常用于高档养老院。总线式系统,由每层或者每几个房间做为一个单元由一根总线连通至报警主机,可靠性较低,成本也较节约。

呼叫按钮的设置原则,养老院内活动人员主体为老年人,老年人身体孱弱,紧急事故高发。为保证第一时间看护人员能够接受到求助信息,除居室内的床头,浴室、卫生间外,其余老年人活动场所也均应设置急救呼叫按钮,如餐厅、文体活动中心、康复室等。

按钮安装的高度也应充分考虑使用者当时情况,安装高度也应有所不同,床头呼叫装置,应避开床头柜或

床的遮挡,安装高度以0.9~1.2m为佳,当存在因装修或者床沿遮挡的情况时,可采用带手柄线分机的床头分机,为了方便老年人操作,水平方向距离床头不大于0.5m。卫生间设置求助按钮,按钮高度0.5~0.7m,同时考虑跌倒事件发生,采用求助按钮和拉绳相结合的方式,拉绳末端到地面距离不小于0.3m。其余场所均可按照0.9m~1.2m考虑,同时为了美观考虑,可与开关统一安装高度1.1m<sup>[5]</sup>。

为保护老年人人身安全,呼叫系统应采用50V及以下安全电压等级,系统对呼叫装置相应的时间应小于3秒。

最后,人身安全监护系统,是对老年人人身及财产安全最基础的保障。

为了保护老年人的人身安全,老年人照料设施建筑内应设置视频监控系统,在出入口、走道内、公共活动室、文化娱乐用房、电梯厅、楼梯间、电梯轿厢、就餐区、包括室外活动区域均应设置,确保无监控死角。同时养老院建筑应设置出入口控制系统,控制无关人员出入的同时,也能防止老年人走失。视频监控系统与出入口控制系统,可合并为智能化专网系统。对于失智老人,同时应随身佩戴定位设备,方便管理人员及时查看。

人体进入衰老阶段后,身体机能、肌力、平衡力均逐步衰减,骨脆性增加身体恢复能力差,跌倒后容易造成骨折及软组织受伤,如未能及时救治从而引来更严重的后果。对此养老院建筑可采用以下三种方式规避。

1) 佩戴式,采用运动手环等随身佩戴的设备,对老年人身体状态实时监测,监测到跌倒后,立即发送求助信号至位于护士站的后台终端,后台值班人员接受信号后,根据定位迅速赶往现场救治。这种方式可以24小时实时监测,但对无线网络信号较依赖,成本较高。

2) 雷达监测,居室内吸顶安装或壁装,220V电源供电。这种方式成本较低,目前市场产品参差不齐,对产

品需谨慎选择。

3) 设置跌落感应线圈,此方式为早期养老院常规设置方式,可靠性高。但土建成本高,且保护范围有限,正逐步被感应地垫及上述两种方式取代。

入侵探测装置,在养老院外墙周界、所有出入口、贵重物品存放区等重要场所以及养老院的首层设置入侵探测装置<sup>[6]</sup>;

设置无线巡更系统,在园区内各重要场所设置巡更点,便于管理人员巡查。

满足老年人学习需要,老年人照料设施建筑中也适当设置视频、音响等多媒体培训设施。

### 结束语

随着我国人口老龄化进度的加剧,社会对老年人照料设施建筑的需求也会越来越旺盛。老年人照料设施建筑作为特殊人群居住的建筑,在满足老年人照料设施建筑设计相关规范、标准的前提下,更需要我们设计师用心去设计,适老化设计是必须认真考虑的重要环节。

### 参考文献

- [1]公安部天津消防研究所.GB 50016-2014(2018年版).建筑设计防火规范.北京:中国计划出版社.2018.
- [2]中国建筑东北设计研究院有限公司.GB51348-2019.民用建筑电气设计标准.北京:中国建筑工业出版社.2020
- [3]中国建筑科学研究院.GB50034-2013.建筑照明设计标准.北京:中国建筑工业出版社.2013.
- [4]哈尔滨工业大学.JGJ 450-2018.老年人照料设施建筑设计标准.北京:中国建筑工业出版社.2018.
- [5]四川省建筑设计研究院.DBJ51/052-2015.四川省养老院建筑设计规范.成都:西南交通大学出版社.2015
- [6]中国电子工程设计院有限公司.JGJ/T484-2019.养老服务智能化系统技术标准.北京:中国建筑工业出版社.2019.