

# 康复建筑适老性照明设计改造策略研究

刘敬东<sup>1</sup>, 韩美<sup>1</sup>, 王伟丹<sup>2</sup>

(1. 沈阳建筑大学养老产业建筑信息研究院, 辽宁 沈阳 110168; 2. 沈阳建筑大学科学技术研究院, 辽宁 沈阳 110168)

**摘要:**在我国老龄化程度日趋严峻、养老形势十分紧迫的背景下,以探索康复机构中老人生活、康复训练空间的特殊照明需求为研究对象,对沈阳市康复建筑空间适老性照明现状进行了调查,以提升适老光环境设计质量为目的,对建筑空间的光环境和视觉环境两个角度的调查数据进行交叉分析,提出了康复建筑适老性照明设计改造策略。

**关键词:**适老性; 康复建筑; 光环境; 视觉环境

**中图分类号:** TU113.6<sup>+</sup>6      **文献标志码:** A

2000年以来,中国老年人口的规模迅速膨胀。据2019年1月21日国家统计局发布的最新人口数据,截至2018年末,60岁及以上老年人口占总人口的17.9%,比2017年增长了0.6%。依据《沈阳市2010年第六次全国人口普查主要数据公报》,截至2010年11月,沈阳市人口达到811万人,其中,60岁及以上人口为124万人,占总人口数的15.3%。与2000年的数据相比,60岁以上人口比重增加了2.77%(见图1),老年人口增长迅速,高龄化趋势明显。

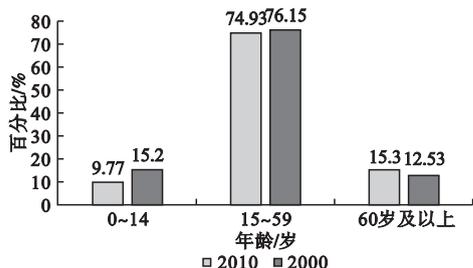


图1 沈阳市人口结构

辽宁省老龄办公布的《2016年辽宁省老

年人口信息和老龄事业发展状况报告》显示,截至2016年末,全省失能、半失能老年人口分别占老年人口的5.1%和7.9%,有康复需求的老年人口总量巨大。对于在养老机构进行康复治疗训练的老人,家属往往会对康复治疗抱有过高的期望,进而要求机构中配置更多的康复师以强化治疗效果,对于康复机构场地和设备的要求也日渐提高。而沈阳市带有康复功能的医疗与养老机构数量较少,供不应求,且机构内老年人康复空间的规划设计缺乏整体性和连续性,存在光环境和视觉环境设计不合理等诸多问题,难以满足适老化需求。由于国外主要经济发达国家或地区进入老龄化时间较长,对于老年人视觉和照明环境的研究也起步较早,很多国家和机构已经在老年人视觉特性及老年人活动环境的照明标准、照明方法、照明器材和管理等方面进行了一定深度的研究与探索,但是尽管如此,其老年居住建筑照明标准也都不够完善<sup>[1]</sup>。因此,针对老年人视觉特点进行

收稿日期:2020-01-09

基金项目:辽宁省自然科学基金项目(20180551237)

作者简介:刘敬东(1970—),男,辽宁沈阳人,教授。

有针对性的照明设计就尤为紧迫和重要。本研究旨在探讨沈阳市老年人康复空间光环境适老性设计及改造方法,剖析存在的问题及其产生的原因,并加以改进。

## 一、沈阳市康复建筑空间现状采样调查情况

### 1. 调查样本选取

在沈阳市的8个区中选取不同类型的11所机构作为调查样本。在本次调研活动中将机构类型分为3类,即综合康复型医院机构、养老院、社区居家养老机构;机构性质也分为3类(由于调研人员数量有限,调研条件有限,以及公助民办的医疗与养老机构数量较少不具代表性,因此其不包括在内)。本次调研共选取11所拥有康复空间的机构进行问卷调查(见表1),样本能够反映基于照护模式的沈阳老年康复空间设计的基本情况。

表1 样本机构基本情况

机构编号	机构位置	机构类型	机构性质
1	浑南区	养老院	民办
2	大东区	养老院	民办
3	大东区	养老院	公办民营
4	沈河区	养老院	民办
5	于洪区	养老院	公办
6	和平区	社区居家养老机构	公办民营
7	铁西区	社区居家养老机构	公办民营
8	沈北新区	综合康复型医院机构	公办
9	沈河区	综合康复型医院机构	公办
10	皇姑区	综合康复型医院机构	公办
11	和平区	综合康复型医院机构	民办

### 2. 分布情况

样本机构的分布情况如表2所示,各行政区域内带有康复功能的机构分布较为均衡。

表2 机构分布情况

机构位置	机构数量/所	百分比/%
浑南区	1	9.1
铁西区	1	9.1
沈北新区	1	9.1
于洪区	1	9.1
皇姑区	1	9.1
沈河区	2	18.2
大东区	2	18.2
和平区	2	18.2

### 3. 成立时间

由图2可见,2000年以后拥有康复空间的医疗与养老机构逐渐增多,尤其是2010年以后机构数量明显增多,这说明在我国康复空间是随着老龄化社会的来临而同步发展起来的。

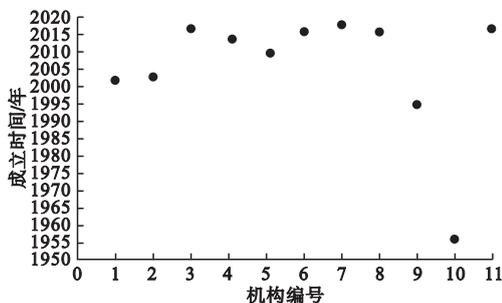


图2 机构成立时间

### 4. 建筑性质

本次调研将机构建筑性质划分为新建、扩建、改建、迁建、其他,但从问卷数据统计的结果看,11所机构的建筑性质只有新建与改建两种,36.4%的机构建筑性质为新建,63.6%的机构建筑性质为改建(见表3)。可见,大部分机构是由其他用途的建筑改建而成,不是专门为医疗与养老设计的,因此,机构建筑空间设计方面可能存在较多问题。多数老年人集中居住在市中心地区,需要入住养老设施的老年人数在逐年持续增加。城市中心地区目前具有康复功能的养老设施总数和规模都明显不足。由于高密度的城市开发,市中心新建的社区养老设施的土地规模和分布非常有限,许多严重老龄化的地区无法满足老年人康复的适老环境需求。因此,政策支持通过改建的形式来弥补养老设施用地的不足<sup>[2]</sup>,这样也可降低建设成本。

表3 机构建筑性质

建筑性质	机构数量/所	百分比/%
新建	4	36.4
改建	7	63.6

### 5. 康复人员构成

采用多选题的方式对机构康复人员的构成情况进行调查,运用SPSS软件中的多重响应功能对收集到的数据进行分析,将各年龄段康复人员数量排序进行归类(见表4)。

以排序一为例,11所机构中,18.2%的机构60岁以下康复人员数量排序第一,9.1%的机构60~69岁康复人员数量排序第一,27.3%的机构70~79岁康复人员数量排序第一,36.3%的机构80~89岁康复人员数量排序第一,9.1%的机构90岁及以上康复人员数量排序第一,可见,机构康复人员的年龄主要集中在80~89岁。

表4 康复人员年龄段排序

年龄段	排序一/%	排序二/%	排序三/%	排序四/%	排序五/%
60岁以下	18.2	9.1	9.1	18.2	45.4
60~69岁	9.1	9.1	54.5	27.3	—
70~79岁	27.3	45.4	9.1	9.1	9.1
80~89岁	36.3	9.1	27.3	9.1	18.2
90岁及以上	9.1	27.3	—	27.3	27.3

## 6. 康复功能区设置

对机构康复功能区设置状况采用多选题的方式进行调查,调查问卷统计结果表明:拥有室外康复训练区、康复评定区与护理医疗区的机构较少(见图3),增加这些功能区是完善机构康复空间设计的有效方式。

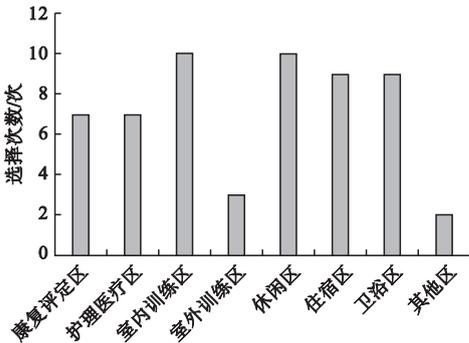


图3 机构康复功能区设置情况

此次康复建筑空间调查涵盖了沈阳市内8区,基本实现了市区全覆盖,从中可见沈阳市的康复机构建筑空间研究起步较晚,康复建筑大都是在其他建筑的基础上改造而来的,对于各康复功能区基本都有分区考虑,但对功能区细节的考虑缺失是普遍现象,如对机构中占大多数的高龄老人的适老化考虑、空间的规格尺度是否适合不同年龄段老人的使用、光线照度是否足够与日光的引入是否会令老人产生眩光、北方户外康复场地的合

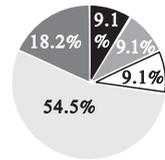
理规划和漫长冬季的户外式室内康复空间的设置等,这些问题在调研数据统计整理过程中得到了一些规律性的结论:从老人年龄结构出发,针对功能缺失部分进行填补,重视占比最高的高龄老人的适老化建筑空间设计<sup>[3]</sup>。

## 二、康复功能区光环境适老性现状分析

### 1. 建筑内部光环境现状

#### (1) 采光时间

①康复功能区夏季平均采光时间。对各机构康复功能区夏季平均采光时间进行调查,18.2%的机构采光时间在7h及以上;54.5%的机构采光时间为6h,且占比最大;采光时间为5h、4h、3h的机构各占被调查机构的9.1%(见图4)。



■ 3h ■ 4h □ 5h ■ 6h ■ 7h以上

图4 机构康复功能区夏季平均采光时间

②康复功能区冬季平均采光时间。对机构冬季平均采光时间进行调查,9.1%的机构采光时间为6h,采光时间为5h的机构数量占被调查机构的45.4%,采光时间为4h的机构数量占被调查机构的27.3%,采光时间为3h、2h的机构数量各占被调查机构的9.1%(见表5)。由此可见,夏季康复区的平均采光时间要比冬季的平均采光时间长,夏季阳光过于强烈,而冬季的热能需求要比夏季的需求高。炎热的夏季,室外应有良好的阴凉空间供老人活动;寒冷的冬季,应有供老人进行日光浴的阳光厅。

表5 机构康复功能区冬季平均采光时间

采光时间/h	机构数量/所	百分比/%	累计百分比/%
2	1	9.1	9.1
3	1	9.1	18.2
4	3	27.3	45.5
5	5	45.4	90.9
6	1	9.1	100.0

适老建筑光环境应保证室内光线、日照充足,这一方面是为了弥补老年人视觉性能下降、有效增强老年人身体抵抗能力、利用日照杀灭细菌、改善室内卫生条件等,另一方面则有助于消除老年人郁闷、消极的心态,增强其对生活的信心<sup>[4]</sup>。

## (2) 窗户尺寸

①康复功能区窗户宽度。各康复功能区窗户宽度情况如表6所示,卫浴区窗户宽度最小,可见卫浴区相较于其他区隐秘性更强;

表6 机构康复功能区窗户宽度

康复功能区	数量/所	最小值/mm	最大值/mm	平均数/mm	标准偏差/mm
护理医疗区	6	1 450	2 660	1 918.33	464.345
康复评定区	8	1 000	2 660	1 920.00	562.444
室内康复训练区	10	1 000	8 400	2 794.00	2 482.039
住宿区	9	1 500	2 300	1 794.44	269.774
休闲区	9	1 600	8 400	2 507.78	2 213.887
卫浴区	8	820	2 100	1 527.50	414.272

②康复功能区窗户高度。对被调查机构各功能区的窗高进行统计分析(见表7),住宿区窗户高度的最小值、最大值、平均数数值与其他功能区相比明显较小。护理医疗区窗户高度与其他功能区相比均为最大。护理医

表7 机构康复功能区窗户高度

康复功能区	数量/所	最小值/mm	最大值/mm	平均数/mm	标准偏差/mm
护理医疗区	6	1 740	3 200	2 423.33	591.157
康复评定区	8	1 700	3 200	2 362.50	528.306
室内康复训练区	10	1 700	2 700	2 110.00	343.026
住宿区	9	900	2 300	1 740.00	398.936
休闲区	9	1 400	3 200	2 127.78	491.243
卫浴区	8	1 450	2 800	2 062.50	478.651

## 2. 康复功能区视觉环境现状

### (1) 机构室内康复训练区照明情况

①灯光颜色。对机构室内康复训练区灯光颜色进行统计,占比最多的为冷白色,占比33.3%;其次为暖黄和暖白色,各占25%(见表8)。

表8 机构室内康复训练区灯光颜色统计

灯光颜色	选择次数/次	百分比/%	观察值百分比/%
正白	2	16.7	18.2
暖黄	3	25.0	27.3
暖白	3	25.0	27.3
冷白	4	33.3	36.4

### ②照明亮度可调性。经对机构室内康

复训练区照明亮度可调性的统计,康复训练区灯光全部不可调节,照明亮度可调性较差。

由住宿区窗户最大值与最小值的比较,可以反映出住宿区既要有一定的采光、通风,也需要一定的隐秘性;室内康复训练区是窗户宽度最大值之一,且其窗户宽度均值最大,可以体现出室内康复训练区采光以及通风的重要性;休闲区窗户宽度最大值与室内康复训练区持平,且其窗户宽度均值仅次于室内康复训练区,可以体现出休闲区采光以及通风的重要性。

疗区的标准偏差也很大,说明在康复机构中护理区的窗户的尺寸有大有小,对于护理区需要的采光所需要的条件不明确。护理区窗户尺寸过大,会造成炫光耀眼,护理区窗户尺寸偏小会造成冬季获取阳光不充足。

表9 机构室内走廊灯光颜色统计

灯光颜色	选择次数/次	百分比/%	观察值百分比/%
暖白	3	21.4	27.3
冷白	3	21.4	27.3
正白	3	21.4	27.3
暖黄	5	35.8	45.5

### (2) 机构室内走廊照明情况

①灯光颜色。对机构室内走廊灯光颜色进行统计,占比最多的为暖黄色,占比35.8%;其次为暖白、冷白、正白色,各占21.4%(见表9)。

表9 机构室内走廊灯光颜色统计

灯光颜色	选择次数/次	百分比/%	观察值百分比/%
暖白	3	21.4	27.3
冷白	3	21.4	27.3
正白	3	21.4	27.3
暖黄	5	35.8	45.5

②照明亮度可调性。经对机构室内走廊照明亮度可调性的统计,机构走廊灯光均不可调节,照明亮度可调性较差。

### (3) 机构住宿区照明情况

对机构各类住宿房间灯光颜色进行统计,单人间占比最多的是暖黄色,占比50.0%;其次为冷白色,占比25%;暖白色和正白色各占12.5%。双人间占比最多的是暖黄色,占比66.7%;其次为暖白色、正白色、冷白色,各占11.1%。三人间占比最多的是暖黄色,占比57.1%;其次为暖白色、正白色、冷白色,各占14.3%。四人间灯光颜色统计有效数据仅为2个,分别使用暖黄色与冷白色灯光。由统计数据可知,暖黄色为各类住宿房间内使用最多的灯光颜色,其次为冷白色,最后为暖白色和正白色。

对于灯光颜色对老年人心情影响进行统计,61%的老人表示光色对心情没有影响,因调研对象大部分是80岁以上的老人,他们的需求层次较低,多数对当前的基本生活状态感到满足,认为吃好、睡好、生活好就行了,而对具体的环境质量并没有太多要求;39%的老人认为光色对心情有影响,究其原因,与老人的视力状况、视觉活动需求及生活体验有关。

对于老年人喜欢的光色类型进行统计,大部分老人喜欢中间色光(白光),表示视物更容易;其次是暖色光,暖色光在某些空间如餐厅、卧室等,能给老人以温暖、柔和、放松的感觉。而冷色光因是带蓝的白色,略显清冷,很少有老人选择。因此,在适老建筑光环境设计中应考虑光色对老人心理的影响。

## 3. 室内采光方面的现状问题

在康复护理区存在窗户尺寸过大和大面积使用玻璃幕墙的现象,北方冬季室内太阳光线入射角较低,会造成窗户附近区域出现眩光耀眼现象,虽然大多数老年人喜欢晒太阳,但是老年人对过强的光线反应敏感,因此,在保证采光充足的前提下,还要避免阳光直射<sup>[5]</sup>,要对射入室内的阳光亮度进行控制(应注意遮光)。

另外,北方夏季与冬季的采光时间差异问题在康复空间设计中大多没有予以考虑。根据调查,所有机构的运营时间都超过7h,仅有18.2%的机构康复功能区夏季采光时间为7h及以上,与运营时间相比,机构室内采光时间较短,而冬季采光时间缩短,运营时间仍然维持不变,这说明康复功能区室内会存在某些时间段采光不足的问题。

北方冬季建筑室内空间阳光的引入,对于提升室内的保温效果十分重要,但在调研中发现,大多数康复建筑并未重视南北开窗尺寸大小的差别,造成建筑空间能源的浪费和室内不同区域冷热度分配不均的现象。

## 4. 室内照明方面的现状问题

一天当中室内的日照强度不断变化,日照强度变弱就需要在室内补充光源,日照过强就需要适当减弱光源,既要保证光源有充足照明效果又要避免光源亮度过高。根据调查,室内康复训练区及走廊灯光均不可调节,这是视觉环境设计亟需改善的一项内容<sup>[6]</sup>。同时,走廊空间多存在照度不足的现象,照明效果多以暖黄色光源为主,光色也不符合老年人对中间色光心理需求的调查结果<sup>[7]</sup>。

老年人接收到的光照刺激远远低于年轻人,在人工照明条件下,我国50%的起居室夜间的照度范围仅在40~80lx,可见,中国居住空间人工照明远远未达到住宅照明标准的规定(起居室的照度标准值为100~300lx)<sup>[8]</sup>。然而,大量研究显示,要满足人体非视觉效应(情感效应、生物效应)的光环境,其瞳孔照度推荐达到1000lx以上,光照不足会引起老年人多种情绪障碍及生理疾病。

## 三、康复建筑适老性照明设计改造策略

### 1. 室内采光设计改进策略

无论是冬季日照时间还是夏季日照时间,相对于康复机构的运营时间来说均较短,这就要求各机构在室内采光设计方面要更加注意。在阳光的引入方面,建筑设计要考虑北方冬季漫长的气候特征,开窗尺寸控制方面遵循南大北小的设计原则。

在遮光方面,各功能区都应设置窗帘,如条件允许,可使用依据设定的光线和温度自动开启和关闭的自动窗帘,同时,遮阳帘的种类选择应以垂直百叶帘为宜,遮阳可以根据北方冬季太阳入射角来调整进光量,达到既遮挡光线的直射,又不影响光线折射进室内储存光能热量的效果<sup>[9]</sup>。夏季可以通过百叶帘完全遮挡光线直射,最终光线以漫射的方式进入室内,达到室内受光均匀和降低光照对室内降温的影响。

在采光方面,各机构需要在开窗尺度与光线引入设计方面更加注意,建筑内隔墙可以采用开高窗的方法(见图5)来改善走廊的照明,或者压缩走廊的长度,以便在土地使用和建筑费用条件允许时弥补走廊照明和通风的不足。



图5 开设高窗的康复区

## 2. 室内照明设计改进策略

视觉方面,老人视觉细胞感光能力下降、瞳孔缩放功能降低使得晶状体的透光率下降,老人看不清暗处的景物,需要比年轻人更高的亮度<sup>[8]</sup>。老年人居住和活动的空间内需要保证有充足的照明(见表10),尤其是在康复训练区这种运动场所,通常要有强于普通房间2倍以上的照明效果(见图6)。在照度不足的情况下,应适当增加人工照明,同时确保光源的柔和度,老年人的眼睛对明暗环境变化的适应能力较差,应避免光强度的突变<sup>[10]</sup>。可选取一些具有灯光明暗度调节功能的灯具,从而避免眩光的产生。也可以采用多组弱强度光源组合照明的设计方案,在低照明环境中,照度级别的增加较大;在高照明环境中,照度级别的增加相对较小<sup>[10]</sup>,以

避免由于亮度均匀性降低而导致对光线的适应性降低。必要时还可添加其他的辅助照明措施。

表10 老年人住宅照度推荐值

老年人照度 提高范围	区域	老年人 推荐值/lx
深夜照明5倍	(深夜去)卫生间	10~20
交通区域3倍	门厅、过廊	3~30
一般照明1.5倍	餐厅、方厅、厨房	30~75
局部照明2倍	书写、阅读	300~600



图6 加强灯光照明的康复区

色彩方面,考虑到老人的认知能力下降,室内标识应采用文字、图像与照明相结合的方式。标识应放置在显眼的位置,配以照明及自发光设备,还应稍大一些。老年人对色彩的分辨能力减弱,色彩相近较难分辨<sup>[11]</sup>,因此,在设计标识时图案和背景的色彩要有显著的色度差(见图7),应当避免灰底黄色和蓝底黑色等相似色调的搭配,尽量使用老年人容易识别的颜色。因为老年人的平均视力约为4.3,所以如果采用文字导视方法,则字体大小应为年轻人的16倍,10m以内的视距便于老年人识别的字体高度应大于15cm,方向标志识别字体的高度应大于20cm<sup>[12]</sup>。

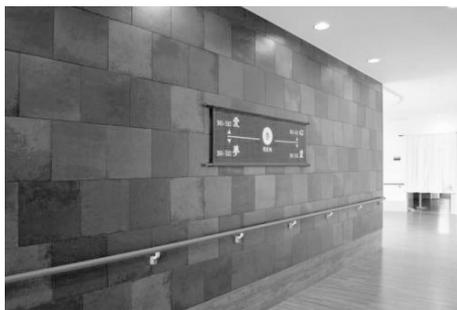


图7 色彩显著的标识

照度方面,机构各区域间的光照要尽量

均衡过渡,不应有强烈对比和黑暗角落<sup>[13]</sup>。老年人瞳孔肌肉调节能力降低,更不适宜光照强度的突然变化。老年康复建筑入口门厅日间的照度一般为300~1 000 lx,虽然比室外暗,但是远远高于走廊的照度,这样就形成了照明亮度的过渡,有助于缓解老人对光照强度变化的不适感。

#### 四、结 语

目前我国老年康复机构环境照明方面存在很多问题,从照明介质考虑,可以通过光色、窗户的尺寸和灯具的选择等合理的设计达到康复建筑适老性照明要求,同时,也可以从照明信息自动化控制角度解决适老照度问题,坚持以人为本,满足老年人在康复照料和训练中对于照明的需求,使康复效果达到最佳状态。

#### 参考文献:

- [1] 李农,梁凯.老年居住建筑照明标准的研究[J].照明工程学报,2016,27(1):60-64.
- [2] 刘敬东,李楠,郭廷际.中日机构养老模式及适老建筑室内空间对比分析[J].沈阳建筑大学学报(社会科学版),2017,19(2):128-133.
- [3] 李佳婧.失智养老设施的类型体系与空间模式研究[J].新建筑,2017(1):76-81.
- [4] 向姮玲,曹馨,吴云涛.基于健康照明的养老建筑光环境设计[J].灯与照明,2019,43(2):38-42.
- [5] 于戈,刘滢,邹广天.养老设施建筑光环境策划与设计研究[J].华中建筑,2016,34(7):61-63.
- [6] 刘治保.东北传统民居对现代居住设计的启示[J].艺术工作,2017(1):96-99.
- [7] 吴淑英,颜华,史秀茹.老年人视觉与照明光环境的关系[J].眼视光学杂志,2004,6(1):56-58.
- [8] 崔哲,陈尧东,郝洛西.基于老年人视觉特征的人居空间健康光环境研究动态综述[J].照明工程学报,2016,27(5):21-26.
- [9] 刘敬东,王常杰.基于失智老人行为特征下的养老院空间环境设计[J].建筑实践,2018(12):59-63.
- [10] 刘炜,杨春宇,陈仲林.老年人住宅照明光环境[J].照明工程学报,2001,12(3):14-17.
- [11] 日本建筑学会.光和色的环境设计[M].刘南山,李铁楠,译.北京:机械工业出版社,2005.
- [12] 王雅静,黄海静.老年人行为活动及光环境满意度调研分析:以重庆地区养老院为例[J].照明工程学报,2017,28(4):47-54.
- [13] 肖铁军,陈校.养老社区照明设计要点分析及技术措施[J].电气应用,2014,33(6):35-39.

## Reconstruction Strategy Research of Elderly – Adapting Lighting Design in Rehabilitation Buildings

LIU Jingdong<sup>1</sup>, HAN Mei<sup>1</sup>, WANG Weidan<sup>2</sup>

(1. Endowment Industry Building Information Research Institute, Shenyang Jianzhu University, Shenyang 110168, China; 2. Science and Technology Research Institute, Shenyang Jianzhu University, Shenyang 110168, China)

**Abstract:** China's aging degree is increasingly severe and the endowment situation is very urgent. Under this background, this paper takes elderly people's lives in rehabilitation institutions and special lighting needs of rehabilitation training space as the research object to investigate the elderly – adapting lighting status of rehabilitation building space in Shenyang. The purpose of the paper is to improve the design quality of elderly – adapting lighting environment, perform crossover analysis of investigating data in lighting environment and visual environment of building space and put forward reconstruction strategy of elderly – adapting lighting design in rehabilitation buildings.

**Key words:** elderly – adapting, rehabilitation building, lighting environment, visual environment

(责任编辑:高旭 英文审校:林昊)