

寒冷地区住宅中提升儿童房日照质量的设计措施

梅彤

黑龙江省西埃迪建筑设计院北京工作室

摘要:阳光对儿童健康成长、预防近视起到至关重要的作用,但住宅中儿童房位于不利朝向、日照不足的问题较为普遍。本文从规划布局和建筑单体设计的角度,提出了提升儿童房日照质量的设计措施。

关键词:儿童房日照质量;规划措施;建筑设计措施

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.09.086

引言

近年来,我国儿童青少年体质健康主要指标连续20多年下降的问题引发社会广泛关注,成为两会热点话题;其中尤为突出的问题是,视力不良率持续攀升,低龄化现象凸显。《儿童蓝皮书:中国儿童发展报告(2021)》显示:2010-2019年中小学生视力不良率上升了10.5个百分点;根据国家卫健委数据,2020年我国6岁儿童近视率为14.3%,小学生为35.6%,初中生为71.1%,高中生则高达80.5%。造成这种现象,有课业负担重、用眼时间过长等方面的原因,住宅中儿童房缺乏日照也是原因之一,需要从设计环节加以改善,有效提升儿童房的日照质量。

一、阳光的作用

万物生长靠太阳,阳光在儿童的生长发育中起到至关重要的作用。

阳光对人体的作用:阳光能够促进血液循环和新陈代谢、促进食欲和消化、消毒杀菌、增强抵抗力免疫力、提升睡眠质量;尤其是能促进维生素D的生成,有效促进钙质吸收,进而使骨骼生长,而骨骼的生长支撑着全身的生长,所以一旦缺乏阳光让身体形成维生素D,那么儿童的发育一定会产生严重的问题。阳光能使皮肤释放2-氧化氮,一氧化氮有助于大脑释放5-羟色胺,让人感觉心情愉快,产生积极稳定的情绪。

阳光对预防近视的作用:研究表明,每天2小时日照可有效预防近视的发生、延缓近视的发展。阳光促进维生素D合成,维生素D的补充能增加眼底韧性,有利于预防近视;阳光刺激视网膜释放的多巴胺能抑制眼轴的增长,可起到预防和控制近视的作用;阳光照射会使瞳孔缩小,进而使眼睛景深加深,可延缓近视的发展。

阳光对空间品质的作用:阳光可以把室外自然环境的生动品质引入室内,令人感受到生机活力;阳光可以净化空气、改善室内温度和湿度;阳光亮度和颜色变化可形成丰富的光影变幻效果,增强室内空间的趣味;阳光能帮助使用者感受形状、颜色、质感和体积,强化使用者对空间的体验;阳光可以促进植物生长,增加空间的生机,令使用者产生愉悦感^[1]。

《幼儿园设计规范》规定:“托幼建筑生活用房应满足冬至日底层满窗日照不少于3h。”说明儿童的生活用房需要全年保证每天3h以上的日照才能健康成长。

二、儿童房日照不足的普遍性

虽然阳光对儿童的生长发育必不可少,但是住宅中儿童房日照不足的现象却普遍存在。

我国房地产行业经过多年发展,套型体系已经基本成熟。三口之家以二居室套型为主,而二居室套型又以主卧室朝南、次卧室朝北的南北通透布局为主。与老人共住的家庭以三居室套型为主,其中起居室和主卧室朝南、两间次卧室朝北的布局也占到了相当大的比例。而北向次卧室按照面积适合作为儿童房使用。在设计环节,优质朝向很自然配置给面积大的起居室和主卧室;在使用环节,面积大的房间很自然配置给父母两位成年人使用,由此很自然就形成了儿童居住在北向卧室的局面。

除朝向因素外,北向楼梯间凸出外墙、厨房外设置家务阳台凸出外墙、家务阳台设置储物柜等因素也都会遮挡相邻北向儿童房的侧向来光、降低儿童房的自然光照度。

北向儿童房采光日照不足的问题在寒冷地区尤为突出。所谓寒冷地区,是指我国1月平均气温 $-10\sim 0^{\circ}\text{C}$ 、7月平均气温 $18\sim 28^{\circ}\text{C}$,年日平均气温 $\geq 25^{\circ}\text{C}$ 的日数 < 80 天、年日平均温度 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ 的天数为 $90\sim 145$ 天的地区。该地区的建筑既要满足冬季防寒保温要求,又要兼顾夏季通风遮阳防热的要求。为了保温防寒,寒冷地区的住宅会限制北向卧室的开窗面积,从而加剧了北向卧室照度不足、远窗处照度下降过快等问题。

目前设计规范对住宅儿童房的日照时长并未做出明确的规定。2021版的《民用建筑通则》对于住宅日照只要求“每户至少有一个居室能获得冬至日满窗日照不少于1h”,设计环节会保证主卧室的日照。因此,需要以位于不良朝向为前提条件,探讨提升儿童房日照质量的设计措施。

三、解决措施

现有的增加北向房间日照的方法:

第一种方式是南北向行列式排列的住宅区内,在北侧住宅的南墙上半部加装反射镜面,将阳光反射到南侧住宅下部的北向房间,相当于对称于垂直反射墙面多了一个“太阳的虚像”。虚拟太阳的高度和真实太阳的高度完全一样,以同样高度角把反射阳光照到南侧住宅的北向房间。这种措施能有效保证日照时长,不足之处,一是如果两栋建筑高度相同,则只能改善下部楼层,对上部楼层的北向房间不能解决;二是楼间庭院有眩光,需要征询业主同意^[2]。

第二种方式是光导管,在住宅装修改造中有所采用,对改善局部照度有效果,但成本较高。

第三种方式是采用大进深办公建筑把南向阳光引到建筑内部的方式,在南窗窗口上部和室内天花板都设反光面,经过两次反射把南向日照引到北向房间。这种做法的不足,一是反光板对南向房间的采光造成一些遮

挡,二是需要南北卧室之间上部不能对反射光线有遮挡,只能设玻璃隔断、半高的实墙,不能设通顶的卫生间和衣柜,对布局有较大影响,三是天花板上的二次反射装置调节不便。

住宅作为大量性民用建筑,需要采取效果稳定、调节简单、造价亲民的措施,可分为两方面,首先是规划措施,为背阴墙面争取日照并尽量延长背阴墙面的日照时长;其次是建筑单体设计措施,让照到背阴墙面的阳光能以舒适的热量、恰当的角度照入室内。

(一) 规划措施:趋光偏转

规划布局中,对建筑进行趋光调整,在确保向阳面能充分利用优质日照资源的同时,让建筑背阴面获得最长日照。

以北京为例,从表1可以看到,建筑正南正北朝向布局时,冬至日,早晨太阳升起后,方位角已超过 90° ,照不到北向墙面;下午日落时,方位角还不到 270° ,仍然照不到北向墙面。春分、秋分也如此,所以,正南北朝向布局的住宅,超过半年时间里,北向墙面没有日照。

根据北京冬至日太阳高度角和方位角,如果要让背阴墙面冬至日能获得超过1h的日照,需要把建筑旋转 45° 度角,建筑呈东南-西北朝向时,西北朝向墙面下午有超过一小时的日照,建筑呈西南-东北朝向时,早晨东北朝向的墙面有超过一小时的日照。

由此可见,能够让背阴墙面获得最长日照时数的规划措施是将建筑偏转 45° 度角,呈东南-西北或者西南-东北朝向布局,可保证建筑背阴面的墙面全年都有日照。

表2统计了不同朝向在春分、夏至、秋分、冬至日的日照时长,整点、半点就近靠档取值。表中数据对比显示:

其一,南向日照特点:夏季日照时长短,而春秋冬季则都获得了最长的日照时长,取得冬暖夏凉的效果。

其二,南向与东南、西南朝向的日照时长相比较,夏季少1h,春秋多 $3.5\sim 4$ h,冬季多1h,所以对单朝向建筑而言,正南获得了最大化的优质日照资源,体感最为舒适,是最佳朝向。

其三,对双朝向住宅而言,呈东南-西北或者西南-东北朝向布局时,向阳面全年都有 $7.5\sim 8.5$ h日照,足够

表1 北京四季太阳方位角高度角汇总表

时间	春分		夏至		秋分		冬至	
	方位角	高度角	方位角	高度角	方位角	高度角	方位角	高度角
0: 00	352	-50	356	-27	357	-50	350	-73
1: 00	15	-49	11	-26	20	-48	35	-71
2: 00	35	-44	26	-22	40	-42	62	-62
3: 00	52	-36	39	-16	56	-34	78	-51
4: 00	65	-26	50	-8	68	-24	89	-40
5: 00	77	-16	60	2	79	-13	98	-28
6: 00	87	4	69	12	89	-1	107	-17
7: 00	96	7	78	23	98	10	115	-6
8: 00	106	19	87	31	109	21	125	4
9: 00	118	29	97	46	121	32	136	12
10: 00	132	39	110	57	136	41	148	20
11: 00	150	46	130	67	155	47	162	24
12: 00	172	50	167	73	177	50	177	27
13: 00	195	49	213	71	200	49	192	26
14: 00	215	44	241	63	220	43	207	22
15: 00	232	36	257	52	236	34	219	16
16: 00	245	26	268	41	248	24	231	8
17: 00	257	16	277	29	259	13	241	-2
18: 00	266	4	286	18	269	2	250	-13
19: 00	276	-7	295	7	279	-10	258	-24
20: 00	286	-19	304	-3	289	-21	267	-35
21: 00	298	-29	315	-12	301	-32	277	-46
22: 00	312	-39	327	-19	316	-41	291	-58
23: 00	330	-46	341	-24	335	-47	312	-68

表2 北京不同朝向四季日照时间统计表

		春分		夏至		秋分		冬至	
		日照时间	时长(h)	日照时间	时长(h)	日照时间	时长(h)	日照时间	时长(h)
全天		6: 30~18: 30	12	5: 00~19: 30	14.5	6: 00~18: 00	12	8: 00~16: 30	8.5
南北朝向	南向	6: 30~18: 30	12	8: 30~16: 00	7.5	6: 00~18: 00	12	8: 00~16: 30	8.5
	北向	/	0	5: 00~8: 30 16: 00~19: 30	7	/	0	/	0
东南-西北	东南向	6: 30~14: 30	8	5: 00~13: 30	8.5	6: 00~14: 30	8.5	8: 00~15: 30	7.5
	西北向	14: 30~18: 30	4	13: 30~19: 30	6	14: 30~18: 00	3.5	15: 30~16: 30	1
西南-东北	西南向	10: 00~18: 30	8.5	11: 00~19: 30	8.5	10: 00~18: 00	8	9: 00~16: 30	7.5
	东北向	6: 30~10: 00	3.5	5: 00~11: 00	6	6: 00~10: 00	4	8: 00~9: 00	1

充足；同时其背阴面有夏季6h、春秋3.5~4h、冬季1h的日照，呈现出阴面不阴的效果。整栋建筑的均好性强、舒适度高。而正南北向布局时，优质日照资源完全集中在南向，北向冬季半年无日照，夏季有日照的半年也只限于早晨和黄昏，高度角偏低造成眩光，方位角较偏，不易利用。整栋建筑均好性不佳，背阴面房间的舒适度低。

东南-西北和者西南-东北向相比较，虽然各季节日照时长相似，但东南-西北布局时热量在两个朝向的分布更均匀，西晒更短，所以对双朝向建筑而言，东南-西北朝向是最佳朝向。规划中对建筑进行45度偏转，形成东南-西北的布局，可使向阳面和背阴面之间达到日照时长和热量的最佳平衡。

(二) 建筑单体：采集、调适

规划布局中，对建筑进行趋光偏转后，虽然四季都有阳光照到背阴墙面上，还存在入射光线较偏、高度角较低，西晒增加制冷能耗等问题，需采取建筑设计措施对阳光进行采集和调整，才能获得高质量的日照。

建筑设计措施的设计目标，一是采集光线，让以较小的夹角侧向照到墙面的阳光能进到室内，而不是被深窗洞的边墙所遮挡，二是调节方位角，让照到背阴墙面的阳光进入室内后能覆盖到更大的范围，三是转化高度角，让以较低高度角照到背阴墙面的阳光进入室内后不造成过强眩光，四是保证飘窗构造的热工合理性，既对阳光起到采集调适作用，又符合节能要求。

1. 套型设计需确保背阴墙面的平整，无外凸于卧室墙面的阳台、楼梯间。飘窗所采集的光线和楼体外墙夹角较小，冬至日小于15度，春秋季节小于45度角，所以需要防止外墙凸出构件，如楼梯间、北阳台的侧向阴影对飘窗采光面的遮挡。

2. 卧室墙面设置不落地的八字形飘窗，作为阳光采集器，将照射到墙面的阳光收集到室内。冬至日下午，当太阳高度角降到零时，方位角为239度，与西北朝向墙体的夹角为14度，对于总厚度300mm的外墙，1200mm以内的窗宽，阳光只能落到窗洞侧墙，无法照到室内的侧墙，所以需要采用飘窗才能把光线收集到室内。八字形飘窗可比矩形减小飘窗外凸的厚度所产生的阴影对相邻飘窗的采光面造成的遮挡。

3. 飘窗靠北的侧面，既入射光线的对侧，水平方向

设置磁控内置式高反射率材料的弧形叶片。作用一是通过反射调节方位角，将收集到室内但集中于飘窗近窗处的阳光反射到房间内部，二是通过凸面扩散转化高度角，利用百叶调节角度的作用和凸面的光线扩散作用，把以较低方位角照射到百叶的阳光以舒适的角度扩散反射到更宽的竖向范围。由于每一片百叶都是凸面朝向光线，都起到扩散作用，所以呈现为柔和的多重扩散反射阳光的叠加效果。

4. 在外凸飘窗的阳光入射面，设磁控内置式铝合金百叶，安装在玻璃内部，不占用空间，调节简单省力，可更轻松更快捷地调节光线和空间开合，易于打理维护，适合儿童房使用。

5. 外凸飘窗提升热工性能。

飘窗顶板底板做与外墙同热阻的保温并切断冷桥；采用断桥隔热铝合金窗框，在窗框和窗洞之间的空隙也采用阻热设计；采用镀有LOW-E涂层的中空玻璃，内充惰性气体，具有传热系数低和反射红外线的特点，一方面最大限度允许可见光进入，另一方面降低室内外热量的传递，整窗传热系数按1.1W/m²·K以内，兼顾增加日照和节能的双重要求。

6. 飘窗台面采用高转化率低能耗石墨烯电热制品，形成舒适节能、四季适用的生活飘窗。石墨烯具有升温快、散热面积大、热效率高、安全经济、辐射传热、无风感、无噪音、舒适度高特点。把低功率的辅助采暖设备设置在临窗的最贴近冷负荷的位置，既可以增加飘窗内部空间的可利用价值，又可以整体提升儿童房室内热舒适度。

四、结语

通过规划中对建筑趋光偏转进行东南-西北朝向的布局，以及建筑单体设计中综合采用集光、调光措施，可以有效提升不良朝向儿童房的日照质量，促进儿童生长发育、提升健康水平、有效预防近视发生并延缓近视发展。

参考文献

[1] 张岩. 基于自然采光的寒地大进深建筑设计研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2015.
[2] 沈天行, 袁磊. 将日光引入北向住宅底层的技术[J]. 建筑学报, 2004(4): 78-79.