

第二节 营舍卫生

营舍是指在营区内供军队人员休息和睡眠的场所，主要指住房。了解营舍内环境因素对健康的影响，阐明机体对它的适应范围和卫生要求，充分利用环境中的有利因素，消除有害因素，创造卫生舒适的工作、生活环境，对于保护军队人员的身体健康是十分重要的。

一、营舍的基本卫生要求

为了保证良好的室内环境质量，营舍的基本卫生要求如下：

(一) 适当的空间和面积

室内基本设备配置合理，以有利于通风、采光和活动，尤其是紧急情况下人员的行动。

(二) 适宜的小气候

室温变动小，湿度和气流适中，必要时可采用通风、降温、采暖、隔热等设备。

(三) 光线充足

采光和照明良好。室内有适量的光照，自然采光和人工照明要基本满足视机能的生理要求。

(四) 空气清洁

避免室内外各种污染物对空气的污染，尤其在冬季也应有适当的通风换气，以保证空气清新。

(五) 环境安静

噪声小，保证休息和睡眠。环境噪声白天不得超过 50dB (A)，夜间不得超过 40dB (A)。

(六) 完备的上下水道和卫生设备，以便保证室内清洁和个人卫生。

二、营舍的朝向

营舍的朝向对营舍的日照、采光、通风和微小气候都有影响。朝向选择原则上是使营舍在冬季能获得尽量多的日照，夏季能避免过多的日照和有利于自然通风的要求。

我国绝大部分地区在北纬 45° 以南，南向房屋夏季日照时间短，冬季日照时间长，而北、东北、西北向，夏季日照较多，东、西向则日照夏季多而冬季少。因此，从日照角度考虑，营舍朝向宜尽可能选择坐北朝南或东南。而且我国夏季多东南风，冬季多西北风，有利于夏季通风。另外，应将主要房间如办公室、卧室朝南，而将辅助房间如厕所、储藏室设在北面。只有医院手术室需采光均匀宜在北面。

在夏季较热地区，营舍自然通风很重要。为加强营舍通风，营舍的长轴最好与夏季主导风向垂直，以形成穿堂风改善室内微小气候。在寒冷地区则应考虑营舍长轴与寒风方向成小于 45° 角。

当按风向、风速选择朝向与按日照朝向选择有矛盾时，则以根据当地具体条件和重要的卫生要求为主。如北方冬季较冷，室外活动较少的地区，营舍朝向选择以日照为主。而夏、秋季较热，冬季有一定室外活动地区，则选择朝向时以炎热季节通风为主。

三、营舍的形式和卫生规模

（一）营舍的形式

为便于部队活动和采光、通风，士兵宿舍最好为单层行列式。风沙严重地区可采用周边式。宿舍一般不宜超过三层。楼梯、走廊、门均应有一定宽度，以便人多集中行动。

（二）营舍的间距

按日照、采光、通风的要求，应为前排营舍高度的 1.5~2 倍。如营舍前须作为分队集合场所，间距应有 20m。

（三）营舍的卫生规模

卫生规模是指根据卫生要求确定的容积、净高、面积和进深等。

1. 居住容积

营舍的居住容积是指每个士兵所占有的居住空间容积。居住容积大小关系到室内微小气候、空气清洁度和生活方便。居住容积是以每人每小时呼出二氧化碳量、居室换气次数和二氧化碳容许浓度计算出来的。如以二氧化碳容许浓度 1‰，室内换气次数 2.5~3 次计算，每人居住容积为 13.3~16.6m³。但此计算与实际并不完全相符，且我国南北方气候相差很大。如北方冬季关窗，换气次数不到 1 次，而南方冬季也不关窗，二氧化碳浓度也难以达到 1‰。根据国内外研究和我军实际情况居住容积以 10~15m³为宜。

2. 净高

营舍的净高是指从地面到天花板的高度。营舍净高较高有利于采光、通风和室内微小气候的改善，净高较低有利于冬季保暖。据研究，净高为 3.5m 时，空气污染层在人的呼吸带以上，净高为 2.8m 时，空气污染层与人的呼吸带完全重叠。从经济及卫生考虑我国南方居室净高不宜低于 2.8m，北方不宜低于 2.6m，国内研究表明如加强通风，这样的净高是容许的。但军队营舍多采用双层床，净高最好能达到 3.4m。

3. 面积

居住面积是由居住容积和净高决定的。我国城市一般为 4~6m²，但随近年经济发展已不断提高，有的城市已达到 8m²以上。我军营舍居住面积规定士兵为 4.7m²，技术院校学员 7m²。两床间距为 0.8m，最低不少于 0.5m。房间不宜过大，以班或排为单位较好。

4. 进深

室内进深是指开设窗户的外墙内表面至对面墙内表面的距离，它与室内采光和换气有关。进深大的居室中，离外墙远的地点空气停滞不动，换气困难。室内采光在靠近窗户处得到的照度最大，离窗 2~2.5m 处，照度显著下降。窗户越高，窗户上缘距天花板越近，直射光和散射光越容易深入室内。室内进深与地面至窗上缘高度之比称室深系数。室深系数在一侧采光的房间不应超过 2~2.5，两侧采光的房间不应超过 4~5。

四、营舍的通风

通风是为了将营舍内污浊的空气与室外新鲜空气交换，同时也有调节温度与湿度的作用。

（一）营舍通风换气

营舍内由于士兵的活动，可以使空气中的灰尘、二氧化碳、细菌、有机物等增加，同时可使室内温度、湿度升高，致空气质量恶化，令人产生不舒适感觉。为保持室内空气的清洁，不论冬季、夏季都应进行适当的通风换气。

通风量的计算,通常以消除室内过量的二氧化碳为基础,即需要多少空气量才能稀释产生的过量二氧化碳至容许的浓度。根据劳动强度不同,产生的二氧化碳量也不同,如睡眠时呼出二氧化碳 16L/h,轻劳动为 20~22L/h,中等劳动为 30L/h,重劳动约 40L/h 以上。通风量计算如下:

$$L_{CO_2} = \frac{U}{P - P_1}$$

式中: L_{CO_2} —通风量(m^3/h);

U —室内产生二氧化碳量(L/h);

P —室内二氧化碳容许浓度(l/m^3);

P_1 —室外空气中二氧化碳含量,一般按 0.4L/ m^3 计算;

例:一营舍住士兵 12 人,每人呼出二氧化碳以 20L/h 计算,代入公式:

$$L_{CO_2} = 12 \times 20 / (1 - 0.4) = 400m^3/h$$

其换气次数为通风量与房间容积之比。

营舍每小时换气次数=通风量(m^3)/营舍容积(m^3)

如该营舍长 6m,宽 5m,高 3.5m 则营舍每小时换气次数=400/6×5×3.5=3.81, 即该营舍每小时换气 4 次,可达到卫生要求。

为排除室内的积热以降低室温时,也可按消除余热计算通风量。

(二) 营舍的通风方法

可以利用自然通风或机械通风的方法,目前营舍主要依靠自然通风。

1. 自然通风

主要通过门、窗、通风孔利用温差或风压进行空气交换。温差换气是由于室内外温度差,室内热空气膨胀上升,从门窗上部孔口、孔隙逸出,室外冷空气由门窗下部孔口、孔隙进入。温差越大,通风量亦大。风压通风是风向营舍吹来时,在营舍向风面形成正压,风从门窗进入,而在营舍侧面及背风面则形成负压,将室内空气吸出,通风量与门窗孔隙面积和风速成正比。最好设门上窗和窗上窗,公共场所、厨房、厕所等可在屋顶开气窗或设通风管,房屋下部开进气口以利温差通风和冬季换气。为加大风压通风,门窗最好大些,朝向夏季主要风向,开对流窗等。营舍的自然通风除受门窗面积、朝向、建筑密度等影响外,还应注意间距、窗外阻挡物、营舍内部布置、门窗位置等影响。

2. 机械通风

在营舍内少用。但在某些营舍如礼堂、厨房、仓库、地下室、手术室等有特殊卫生要求而自然通风又不能满足时,可利用风扇、抽风机、排风扇等机械通风。机械通风可以和采暖、降温、去除有害气体相结合。有特殊要求的房间如通讯室、手术室可安空气调节器,地下指挥部可安装空气净化装置等。

五、营舍的采光和照明

光线是不可缺少的重要外环境因素之一。光线通过视觉器官刺激大脑皮层,影响其兴奋与抑制过程,从而作用于身体各系统,改变人体的生理和精神反应,保持生活活动的正常化和觉醒状态的周期变化。合理的采光照明,可对人体生理和健康产生良好作用,而视觉机能和神经系统处于舒适状态,可提高工作效率。反之,视觉机能过度紧张,精神易疲劳,工作效率下降,长期下去可致近视。

(一) 自然采光(day lighting)卫生要求

自然光线除能供给光亮外,还有生物学和灭菌作用,是人工光线所不能代替的。营舍是通过窗户直接采光,只有不得已才用间接采光。室内的自然照度至少

需要 75Lux，才能基本满足视觉机能的要求。室内自然采光状况，常用采光系数和自然照度系数来表示。

1. 采光系数(lighting coefficient)

系指采光口有效采光面积(一般指玻璃面积)与室内地面面积之比。一般宿舍为 1:8~1:10，办公室、教室 1:6~1:8，辅助性房屋 1:10~1:12。

窗户朝南，光线充足，朝北则光线较均匀。窗户上缘距天花板越近，光线射入越深，窗户下缘距地面以不超过 1.2m 为宜。一侧开窗，房间进深以不超过地面至窗上缘高度 2~2.5 倍为好，两侧开窗，房间进深不得超过 4~5 倍。

营舍自然采光还受窗外阻挡物的影响，必须考虑投射角(angle of incidence)与开角(opening angle)。投射角是指室内工作面的水平线和工作面至窗上缘连线形成的夹角。投射角不应小于 27°。开角是指工作面至窗上缘与室外图 4-1 投射角和开角

遮光物上端的连线所形成的夹角。开角不应小于 4°。

2. 自然照度系数(coefficient of natural illumination)

指室内水平面上散射光的照度与同时在室外空旷处散射光的水平照度百分比。

在卫生学上常规定应有的最低值，即最小自然照度系数(室内最暗的工作点的自然照度系数)。一般宿舍、办公室、病房的最小自然照度系数为 0.5，教室、阅览室、实验室、治疗室为 1.0，手术室、口腔科、分娩室为 1.5，浴室、厕所、楼梯、走廊等为 0.3。

自然照度系数能反映当地的光气候、采光口(大小、位置、朝向)和室外遮光物等的影响，所以是比较全面的指标。

(二) 人工照明(artificial illumination)的卫生要求

在夜间、阴雨和自然采光不足的营舍或密闭的场所都需要人工照明，人工照明有直射照明、反射照明、散射照明三种方式。直射照明即光线直接照射在工作面上，光的利用率高，但有眩目和阴影，营舍多采用。反射照明是将光投射到天花板、墙壁或灯罩上，再反射到被照物体上，光的利用率低，但光线均匀、不眩目，无阴影，一般营舍不用。散射照明即光源加上半透明灯罩，部分光经反射到物体，照度较均匀，阴影柔和，多用于会议室、礼堂等。

人工照明应符合以下卫生要求：

1. 照度足够

照度要能满足官兵工作、学习和生活要求。在卫生上 50Lux 基本上可满足视力要求，最适宜为 100Lux，如一盏 25W 电灯距工作面 0.5m，照度为 50Lux。根据视力工作精密程度和持续时间不同照度标准亦不同。一般宿舍、厨房、食堂为 25Lux，教学、办公室为 50~70Lux，盥洗室、厕所、走廊为 15Lux。

照度的测定须用照度计，也可用灯泡的瓦数粗略计算。先计算出室内灯泡的总瓦数，被房间面积除，再乘以系数(总瓦数<100 为 2，>100 为 2.5)，即得房间内最低照度，如乘以 4 倍系数，即得平均照度。

例：学生宿舍面积 24m²，装 40W 电灯 2 个。

电灯总瓦数 = 40 × 2 = 80W

每平方米瓦数 = 80 ÷ 24 = 3.3W / m²

最低照度 = 每平方米瓦数 × 系数 = 3.3 × 2 = 6.6

平均照度 = 最低照度 × 4 倍系数 = 6.6 × 4 = 26.4Lux

2. 照度均匀

在工作面上或室内各点照度要均匀，以免眼睛频繁适应，易引起视觉疲劳或一时看不清物体，要求在工作面 0.75m 内最小照度与最大照度比在 0.5 以上。在室内 5m 距离内，两者之比不小于 0.3。整个室内最暗点与最亮点照度之比应在 0.25 以上。

3. 避免眩目

较强光源或反光强物体或物体与背景亮度明暗相差太远，都可引起眩目，容易引起视觉疲劳。因此视野中不应当出现光源或发光体。如工作面上不要有直接阳光或使用无灯罩台灯。

4. 照度稳定、限制阴影

应避免头部、躯干、手或其它物体在工作面上造成阴影。无法避免时，阴影处照度不应小于明处的一半。人工照明光源亮度必须稳定，不晃动，注意配置位置，使工作面上尽量不产生阴影。

5. 光谱接近日光

人的视觉机能已长期适应于日光光谱，所以人工光源光谱应尽可能接近日光，以适应视觉机能的需要。

宿舍内照度如不足，可调整悬挂高度，加灯罩，并应定时揩净灯泡。

边远地区分散小分队，野营时缺乏电力，可用煤油灯、豆油灯和蜡烛等点燃性光源，缺点是光线弱，易晃动，能产生有害气体。可采取加反射镜，勤擦灯罩，灯上安装简易滤烟器等法克服。

六、营舍的温度调节(temperature regulation)

适宜的营舍温度有利于人体体温的调节，提高工作效率与预防疾病。我国南北方，气候相差较大，北方冬季寒冷，南方夏季炎热，需分别采取采暖和降温的措施，才能使营舍保持适宜的温度。

据我国部分地区调查，当室温下降到 10℃ 以下时，只穿衣服已不易维持体热平衡，多数人有冷感，室温在 28℃ 以上时，多数人感到热。但人体温热的感觉不单是温度引起的，而是气温和气湿、气流、辐射等因素综合引起的，这就是前面提过的有效温度。如吉林地区调查认为冬季有效温度 13.9~15.6℃，夏季有效温度 23.6~27.1℃ 较为适宜。此外，由于南北方人对热冷适应不同，对冷热感的温度也不是完全一样的。

(一) 营舍的采暖(heating)

我军北方地区部队冬季每年约有 4 个月以上的采暖期，其它地区如医院、儿童机构等在冬天也需采暖。采暖的方法分为集中式与分散式两种。

1. 采暖的基本卫生要求

(1) 室温能均匀加温到适宜温度

一般营舍采暖临界温度为 9~11℃，营舍室温宜在 16~22℃，宿舍 15~18℃，教室、办公室 16~18℃，幼儿园 20℃，病房 20~22℃，手术室 25℃。并在时间与空间上分布均匀。室温昼夜波动不大(集中式 2~3℃，分散式 4~6℃)，室温与墙温差不超过 6℃，与天花板温差不超过 5.5℃，防止结露。相对湿度应保持在 35~70%，气流速度小于 0.25m/s。

(2) 采暖设备不应有灰尘、煤烟及有害气体逸出污染室内空气。

(3) 采暖设备表面温度不宜超过 85℃，以免落在其上的有机灰尘产生臭气。并可减少空气对流而引起的灰尘飞扬。

(4) 采暖设备管理简单，易调节温度，无噪音及无发生外伤、火灾危险。

2. 集中式采暖

多利用水、蒸汽和空气作为热的载体，常用的热水采暖和蒸汽采暖。集中式采暖室温均匀且易调节，热效率高，燃料经济，不会污染空气，便于集中管理。

热水采暖散热器表面温度易保持在 85℃ 以下。水流量可调节，易保持室温恒定，符合卫生要求。

蒸汽采暖散热器表面温度较高，可达 100℃ 以上，常用间歇送汽方法调节室温，室温不易恒定，但升温快，设备费较低。适用于对采暖卫生要求不高或人不经常停留场所如礼堂。

3. 分散式(局部)采暖

一般以一个或几个房间为采暖单位，适用于分散营舍、边防哨所或短期临时性取暖。设备简单经济，但易污染空气与发生一氧化碳中毒，室温不均匀及燃煤不经济。常用分散式采暖有火盆、火炉、火坑、火墙等。

最简单是用炭火盆或煤球炉作为临时或短期采暖设备。但因无烟囱，容易引起一氧化碳中毒和污染空气，应尽量少使用。必须使用时，应注意先在室外烧旺后，再移入室内，室内要有通风孔，睡觉时应将炭火盆、煤球炉移到室外。

火炉有铁煤炉与砖砌火炉。铁煤炉升温快，温度不均，燃料利用率低，空气易受污染。砖砌火炉采暖效果较好，但要注意烟囱要通畅，不漏烟。

火坑与火墙是寒区营舍常用采暖设备，建造简单、经济、热容量大，辐射散热，温度较均匀。炉口及出灰口应设在室外，注意防止烟道阻塞和漏烟。

(二)、营舍的降温(heat control)

在南方炎热地区，为维持室内温度不致过高，可以采取适当防暑降温的措施。

1. 在营舍设计时，合理选择朝向，选用导热性差的建筑材料，围护结构中留空气层，门窗对开或对侧开窗以利于穿堂风，屋顶设隔热层和设遮阳等措施以减少太阳辐射照入或传入室内和加强通风。

2. 加强绿化，如在营舍周围种植树木，营舍垂直绿化等。

3. 设置机械通风和空气调节器，有条件时，教室、办公室、礼堂、会议室等可安装电风扇，仓库、厨房安装排风扇，通讯室、微机室、手术室等可装设空气调节器。

七、营舍的防潮与防噪声

(一) 营舍的防潮(damp control)

造成营舍潮湿的原因很多，如地下水位高、墙基无防潮层、住宅内积水、建筑材料吸湿性大、隔热性差、门窗无雨挡、采暖不足及日常生活等。因此，应针对原因采取相应防潮措施。如营舍外设排水沟，降低水位，排除积水；墙体与基础交接处设防潮层，墙壁外抹水泥砂浆；抬高室内地坪高度，室内外地面差不少于 30cm；防止屋顶漏水及雨雪从门窗侵入；加强冬季采暖等等。

(二) 营舍的防噪声(noise protection)

噪声可通过门窗、通风管道从空气中直接传播，或通过固体介质如楼板、墙壁传播。防止噪声，首先在营区规划时应将产生噪声的场所如训练场、车库等设在离办公楼、宿舍区较远地方，并用绿化带将之分开。在营舍建筑上采用隔声量高的墙壁，加厚双层墙中空气层，使空气厚度大于 1.5cm。楼板采用隔层，在两层间充填轻质吸音材料如木屑、煤灰渣等。有特殊要求的房间用夹板门和双层窗。

八、室内微小气候的卫生要求

室内的微小气候要能保证大多数人的机体热平衡，不使体温调节机能长期处于紧张状态，能有良好的温热感觉和正常的工作效率。保持温热平衡或体温调节机能状态正常是指在室内，人们正常衣着、安静或中度劳动的情况下，机体的产热量、体温、皮肤温度、皮肤发汗量、散热量、温热感觉以及其他有关生理指标（呼吸、脉搏等）的变化范围不超过正常限度。因此室内各个气象因素都必须保持在一定范围内，在时间上（昼夜）和空间上（垂直、水平）保持相对的稳定。

当气湿、气流、热辐射在正常范围内时，气温的变化是影响体温调节的主要因素。冬季和夏季的气温变化是代表一年中变化的最大范围，室内气温较易受外界气象因素的影响。因此，在制定室内微小气候标准时，应以冬、夏两季气温为主。室内温度标准一般指气湿、气流、热辐射在正常范围内时室内中央距地板 1.5m 高处的气温标准。

（一）夏季室内微小气候的卫生要求

夏季室内微小气候受太阳辐射，围护结构隔热性能和室内通风情况等的影响较大。如房间设计和使用中能保证良好的遮阳和空气对流，则室外气温虽高一些，室内仍可获得适宜的微小气候。由于人们适应能力的不同（南北方居民的耐热能力差别），对室温的要求也有所不同。因此夏季室温舒适范围较大。

夏季室内的适宜温度为 21~32℃，最适范围为 24~26℃，气湿为 30%~65%，气流速度在 0.5~2.0m/s，最大不宜超过 3m/s。

（二）冬季室内微小气候的卫生要求

冬季室内微小气候主要受室外气温、围护结构传热性能、门窗漏风量和采暖条件的影响，这些因素可使室内气温、垂直温差、水平温差、昼夜温差，以及围护结构负辐射等发生很大变动。人们对室温的要求也受房屋结构、采暖方式、衣着、生活习惯，以及对当地气候适应程度等许多因素的影响。

1. 气温

（1）集中式采暖住室的气温要求

室中央的温度适宜范围为 16~20℃。垂直温差不应大于 3℃。水平温差不应超过 2~3℃。昼夜温差，夜间睡眠时，室温比昼间可低 2~3℃。

（2）分散式采暖住室的气温要求

人们对分散式采暖的室温要求低一些，以 13~17℃为宜。

2. 辐射

在强负辐射的作用下，即使气温不很低，众人们也会感到寒冷，也会破坏机体热平衡。外墙内表面温度最好不低于室中央气温 6℃。当这一温差大于 6℃时，室内墙面会出现结露现象。

3. 气流和气湿

气流和气湿可影响机体传导对流散热量，因此在冬季，北方地区相对湿度为 40%~70%，适宜风速为 0.1~0.3m/s。南方地区相对湿度为 50%~80%，适宜风速为 0.15~0.3m/s。