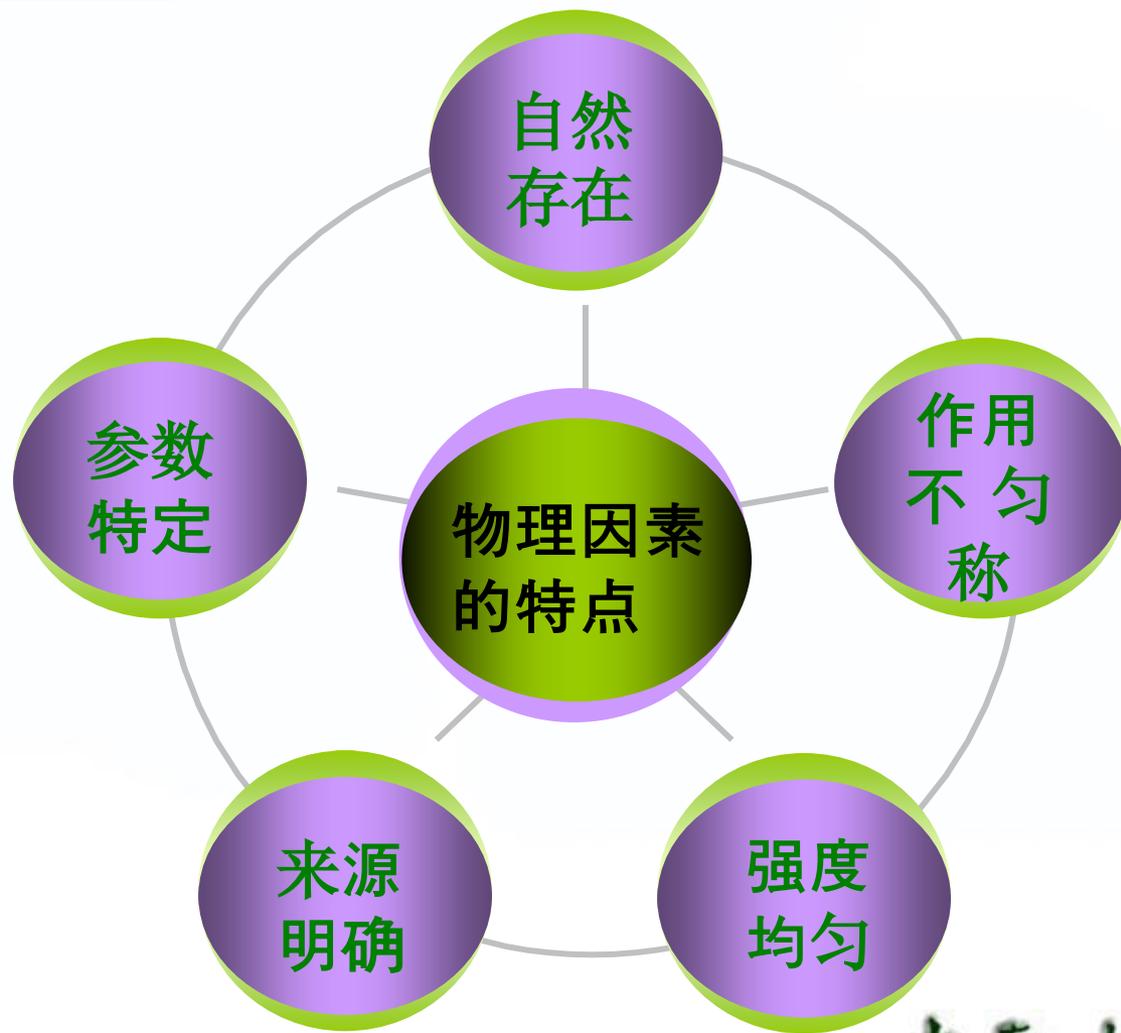


第5章--物理因素职业危害及其防治



第五章 物理因素职业危害及其防治





第五章 物理因素职业危害及其防治

- ❖ 物理因素的预防，在各个环节都有可行、有效的方法。在技术措施中，加强“源”的控制显得十分重要，如辐射源、声源和热源的屏蔽。
- ❖ 目前，对于许多物理因素引起的严重损伤，尚缺乏有效治疗措施，对于物理因素的职业危害，主要应加强预防措施。
- ❖ 由于物理因素向外传播的方向和途径容易确定，在传播过程中加以控制也能收到较好的效果。
- ❖ 如果采用技术方法不能有效控制有害因素，采取个人防护措施也是切实可行的方法，如防护服、防护眼镜或眼罩、耳塞或耳罩等。





第五章 物理因素职业危害及其防治

第一节 不良气象条件对人体的危害及其防治

生产环境的气象条件又称微小气候，主要包括气温、气湿、气流和辐射热。它既受大气的气象条件影响，可因季节或地区的不同而不同；又受生产设备、厂房结构、生产过程、热源分布以及人体活动等影响，因此即使同一车间的不同工作地点，气候条件也可以有很大差别。





第五章 物理因素职业危害及其防治

- ◆ 气温 生产场所的气温除了受大气温度的影响外，还受太阳照射及生产场所热源的影响。
- ◆ 气湿 生产过程对生产环境的气湿影响很大。敞开液面的水分蒸发或蒸汽放散可以使生产环境的湿度增加，如造纸、电镀、印染、缫丝等。生产环境的气湿用相对湿度表示，相对湿度在80%以上为高湿，低于30%为低湿。冬季在高温车间，当大气中含湿量低时，可以见低气湿现象。
- ◆ 气流 生产环境的气流一方面受外界风力的影响，另一方面与生产场所的热源分布和通风设备有关。
- ◆ 热辐射 热辐射是指电磁波中能产生热效应的辐射线，主要是红外线及一部分可见光。红外线不能直接加热空气，但可使受到辐射的物体温度升高而成为二次辐射源。太阳及生产环境中的各种熔炉、开放火焰、熔化的金属等热源均能产生大量热辐射。





第五章 物理因素职业危害及其防治

一、高温作业的危害及其防治

(一) 高温环境和高温作业及其类型

- 根据环境温度及其和人体热平衡之间的关系，通常把 35°C 以上的生活环境和 32°C 以上的生产劳动环境作为高温环境。高温环境因其产生原因不同可分为自然高温环境（如阳光热源）和工业高温环境（如生产型热源）。自然高温环境系由日光辐射引起，主要出现于夏季（每年7~8月）。工业高温环境的热源主要为各种燃料的燃烧（如煤炭、石油、天然气、煤气等），机械的转动摩擦（如电动机、机床、砂轮、电锯等），使机械能变成热能和部分来自热的化学反应。
- 高温作业系指工作地点有生产性热源，室外实际出现本地区夏季通风室外计算温度时、工作地点的气温高于室外 2°C 或 2°C 以上的作业。一般将热源散热量大于 $23\text{W} / (\text{m}^3 \cdot \text{h})$ 或 $84\text{kJ} / (\text{m}^3 \cdot \text{h})$ 的车间；或当室外实际出现本地区夏季通风室外计算温度时、工作场所的气温高于室外 2°C 或 2°C 以上的作业（含夏季通风室外计算温度 $>30^{\circ}\text{C}$ 地区的露天作业，不含矿井下作业）称为高温作业。





第五章 物理因素职业危害及其防治

高温作业

高温、强热辐射作业

特点是气温高、热辐射强度大，而相对湿度较低，形成干热环境。

高温、高湿作业

其特点是高温、高湿，而热辐射强度不大。主要是由于生产过程中产生大量水蒸气或生产上要求车间内保持较高的相对湿度所致

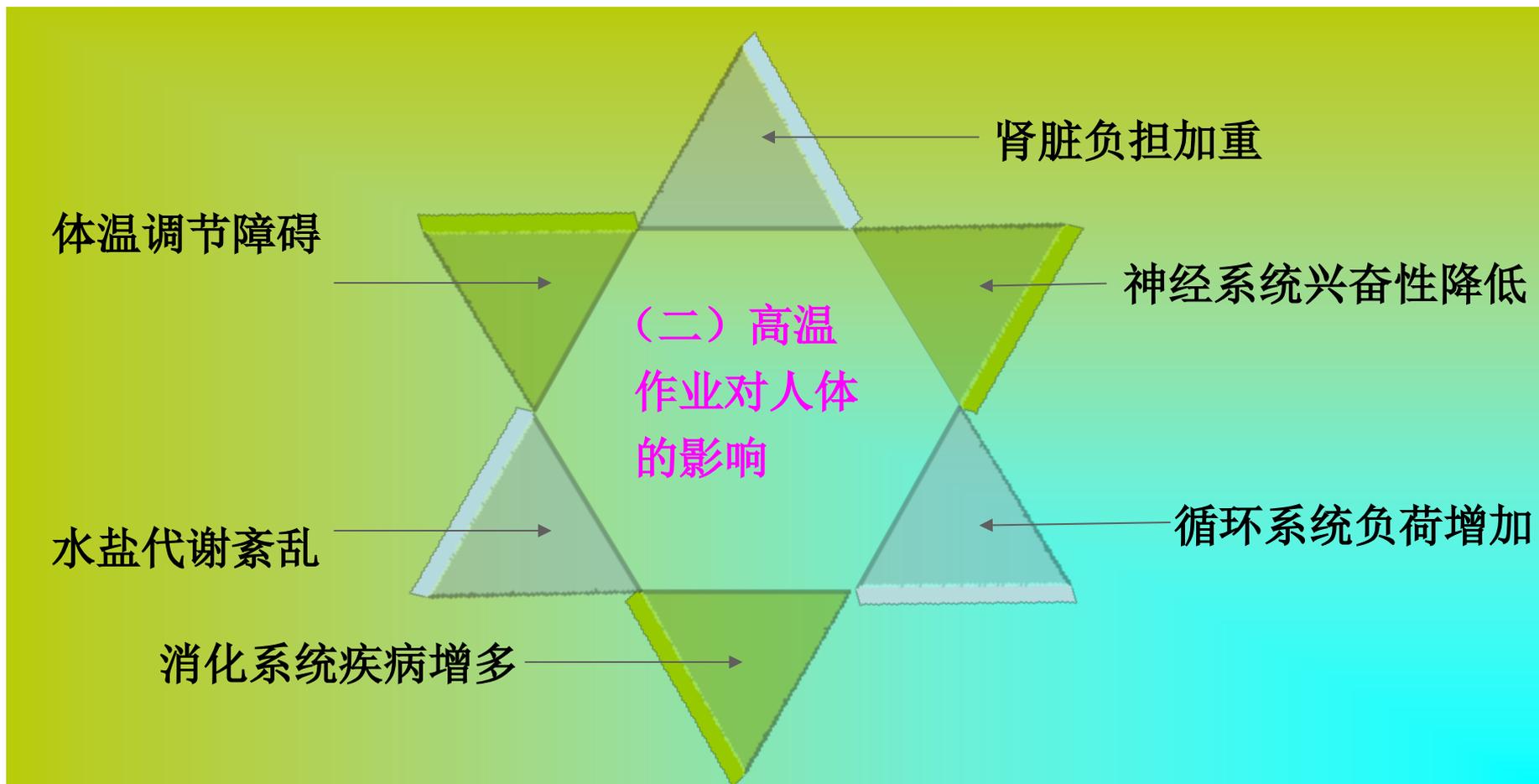
夏季露天作业

夏季的农田劳动、建筑、搬运等露天作业，除受太阳的辐射作用外，还受被加热的地面周围物体放出的热辐射作用。





第五章 物理因素职业危害及其防治





第五章 物理因素职业危害及其防治

（三）中暑及其诊断和治疗

1. 热射病

由于机体产热和受热超过散热，引起体内蓄热，使体温调节功能发生障碍，体温升高发生的。发病前常感觉头痛、头昏、全身乏力、恶心、呕吐等。

2. 日射病

多发生于夏季露天作业或有强烈热辐射的高温车间，是由于太阳或热辐射作用于无防护的头部，使颅内组织受热引起脑膜及脑组织充血水肿

3. 热衰竭

一般认为是由于周围毛细血管的扩张及大量失水造成循环血量减少，脑部供血不足所致。

4. 热痉挛

高温作业时，由于大量出汗，引起缺水、缺盐而发生肌肉痉挛、疼痛。





第五章 物理因素职业危害及其防治

按照我国《防暑降温措施暂行办法》，可将中暑诊断分为三级。

先兆中暑

在高温作业场所劳动一定时间后，出现大量出汗、口渴、头昏、耳鸣、胸闷、心悸、恶心、全身疲乏、四肢无力、注意力不集中等症状。体温正常或略有升高。

轻症中暑

除上述先兆中暑的症状外，尚有下列征候群之一而被迫停止劳动者，列为轻症中暑：体温超过 38°C ，有面色潮红、皮肤灼热等现象；有呼吸、循环衰竭的早期症状。

重症中暑

除上述症状外，不能继续劳动，在工作中出现昏迷或痉挛，皮肤干燥无汗，体温在 40°C 以上。





◇对先兆中暑和轻症中暑者，应迅速离开高温作业环境，到通风良好的阴凉处安静休息。补充含盐清凉饮料，必要时给予仁丹、解暑片、藿香正气水。对热痉挛者，及时口服含盐清凉饮料，必要时给予葡萄糖生理盐水静脉点滴。对重症中暑者，应迅速送入医院进行抢救。





第五章 物理因素职业危害及其防治

（四）高温作业的劳动防护

防暑降温要考虑到厂房的设计、劳动安全保护设备的设置、个人防护用品的使用，同时要考虑卫生保健措施，以增加人体对高温的抵抗能力。

1. 厂房设计与工艺流程的安排

- 工艺流程的设计宜使操作人员远离热源，同时根据其具体条件采取必要的隔热降温措施。
- 热加工厂房的平面布置应呈L形或II、III形。开口部分应位于夏季主导风向的迎风面，而各翼的纵轴与主导风向呈 $0^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 夹角。
- 高温厂房的朝向，应根据夏季主导风向对厂房能形成穿堂风或能增加自然通风的风压作用确定。厂房的迎风面与夏季主导风向宜成 $60^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 夹角，最小也不应小于 45° 角。





第五章 物理因素职业危害及其防治

- 热源的布置应尽量布置在车间的外面；采用热压为主的自然通风时，热源尽量布置在天窗的下面；采用穿堂风为主的自然通风时，热源应尽量布置在夏季主导风向的下风侧；热源布置应便于采用各种有效的隔热措施和降温措施。
- 热车间应设有避风的天窗，天窗和侧窗应便于开关和清扫。
- 夏季自然通风用的进气窗下端距地面不应高于1.2m，以便空气直接吹向工作地点。冬季自然通风用的进气窗下端一般不低于4m。如低于4m时，应采取防止冷风吹向工作地点的有效措施。
- 自然通风应有足够的进风面积。产生大量热、湿气、有害气体的单层厂房的附属建筑物，占用该厂房外墙的长度不得超过外墙全长的30%，且不宜设在厂房的迎风面。
- 产生大量热或逸出有害物质的车间，在平面布置上应以最大边作为外墙。如四周均为内墙时，应采取措施向室内送入清洁空气。





第五章 物理因素职业危害及其防治

2. 避免在高温下长时间作业

- 当作业地点气温 $\geq 37^{\circ}\text{C}$ 时应采取局部降温 and 综合防暑措施，并应减少接触时间。车间作业地点夏季空气温度，应按车间内外温差计算。其室内外温差的限度，应根据实际出现的本地区夏季通风室外计算温度确定。
- 特殊高温作业，如高温车间天车驾驶室、车间内的监控室、操作室及炼焦车间拦焦车驾驶室等应有良好的隔热措施，热辐射强度应小于 $700\text{W} / \text{m}^2$ ，室内气温不应超过 28°C 。
- 高温作业车间应设有工间休息室，休息室内气温不应高于室外气温；设有空调的休息室室内气温应保持在 $25\sim 27^{\circ}\text{C}$ 。





第五章 物理因素职业危害及其防治

3. 营养保健措施

- ◆ 在炎热季节对高温作业的工人应供应含盐清凉饮料（含盐量为0.1%~0.2%），饮料水温不宜高于15℃。
- ◆ 高温环境中生活或工作的人员每天有大量氯化钠随汗液丧失。通常每天可损失氯化钠20~25g，如不及时补充，可引起严重缺水和缺氯化钠，严重时可引起循环衰竭及痉挛等。气温在36.7℃以上时，每升高0.1℃，每天应增补氯化钠1g，但也不能太高，约为25g或稍多，不应超过30g。随汗液排出的还有钾、钙和镁等，其中钾最值得注意。
- ◆ 在高温环境下也观察到中暑病人血钾浓度下降。所以长期缺钾的人员，在高温条件下最易中暑；故对高温环境下生活或从事军事劳动的人员要注意补钾，以提高机体耐热能力。

4. 严格筛查职业禁忌症

凡有心血管疾病、持久高血压、溃疡病、活动性肺结核、肝肾疾病、甲亢等患者，均不宜从事高温作业。



第五章 物理因素职业危害及其防治

二、低温作业的危害及其防治

(一) 低温环境和低温作业及其类型

- 所谓低温，是指环境气温以低于 10°C 为界限，严格地说，对人体的实感温度，还应当考虑当时环境的空气湿度、风速等综合因素。
- 低温作业是指在寒冷季节从事室外及室内无采暖的作业，或在冷藏设备的低温条件下以及在极区的作业，工作地点的平均气温等于或低于 5°C 。





第五章 物理因素职业危害及其防治

容易发生冻伤的作业有以下几种类型：

冬季在寒冷地区或极区从事露天或野外作业，如建筑、装卸、农业、渔业、地质勘探、野外考察研究等以及在室内因条件限制或其他原因而无采暖的作业。

在人工降温环境中工作，如贮存肉类的冷库和酿造业的地窖等，这类低温作业的特点是没有季节性。

在暴风雪中迷途、过度疲劳、船舶遇难、飞机迫降等意外事故。寒冷天气中进行战争或训练。人工冷却剂的贮存、运输和使用过程中发生意外。





第五章 物理因素职业危害及其防治

(二) 低温作业对人体的影响

- **体温调节** 寒冷刺激皮肤引起皮肤血管收缩，使身体散热减少，同时内脏血流量增加，代谢加强，肌肉产生剧烈收缩使产热增加，以保持正常体温。
- **中枢神经系统** 在低温条件下脑内高能磷酸化合物的代谢降低。此时可出现神经兴奋与传导能力减弱，出现痛觉迟钝和嗜睡状态。
- **心血管系统** 低温作用初期，心输出量增加，后期则心率减慢、心输出量减少。长时间在低温下，可导致循环血量、白细胞和血小板减少，而引起凝血时间延长并出现血糖降低。
- **其他部位** 如果较长时间处于低温环境中，由于神经系统兴奋性降低，神经传导减慢，可造成感觉迟钝、肢体麻木、反应速度和灵活性减低，活动能力减弱。最先影响手足，由于动作能力降低，差错率和废品率上升。在低温下人体其他部位也发生相应变化，如呼吸减慢，血液粘稠度逐渐增加，胃肠蠕动减慢等，由于过冷，致使全身免疫力和抵抗力降低，易患感冒、肺炎、肾炎等疾病，同时还引发肌病、神经痛、腰痛、关节炎等。



第五章 物理因素职业危害及其防治

(三) 冻伤的发生及其治疗

身体局部的冷损伤称为冻伤。冻伤是由于受低温作用，使局部皮肤和组织温度下降明显，组织胶质结构破坏或细胞胶体发生变化，出现暗紫色缺氧、浮肿、麻木、疼痛或失去知觉。冻伤好发部位是手、足、耳、鼻以及面颊等部位。导致局部组织过冷，一般需要 -10°C 以下的温度。当湿度或气流速度较大时，发生冻伤的温度可能还要高一些。

冻伤通常分为三度：一度冻伤局部出现红肿；二度冻伤局部出现水泡及周围红肿；三度冻伤表现为局部组织坏死、脱落，严重者可以影响整个肢体并引起坏疽。

治疗冻伤目前还无十分有效的措施。一般预防可采用全身应用血管扩张剂，如烟酸等。对皮损未破者，可用**10%樟脑醑**、**10%樟脑软膏**、**冻疮膏**或**蜂蜜猪油软膏**（含**70%蜂蜜**和**30%猪油**）涂抹。对已破溃者，可采用加利凡诺糊膏、**1%红霉素软膏**、**0.5%新霉素软膏**或**10%鱼石脂软膏**等涂抹。此外，还有紫外线照射，氩氛激光，音频电疗等物理疗法。



第五章 物理因素职业危害及其防治

（四）低温作业的劳动防护

1. 注意低温环境下的营养供给

在膳食调配时应注意选择低温作业所需的营养素较多的食物供给，以维持机体的生理功能，增强对低温环境的适应能力，提高低温作业的工作效率。

2. 采用有效的防护措施

首先要设置良好的御寒设备。其次要注意有效的个体防护。最后要注意营养休息和保持良好的心态。





第五章 物理因素职业危害及其防治

3.注意冷藏作业下的劳动保护

- 建立健全各项规章制度，做到有章可循；并加强冷藏作业工人的安全知识教育，提高他们的安全生产意识，杜绝违章操作、冒险作业现象的发生。
- 加强制冷设备的检查检修，严禁跑、冒、滴、漏。
- 采用臭氧消毒除臭时，应时刻检测库内的臭氧浓度。
- 工作时，必须穿戴好防寒服、鞋、帽、手套等保暖用品；防寒衣物要避免潮湿，手脚不能缚得太紧，以免影响局部循环。冷库附近要设置更衣室、休息室，保证作业工人有足够的休息次数和休息时间，有条件的最好让作业后的工人洗个热水澡。
- 作业工人应谨慎操作，防止运输工具或货物碰撞库门、电梯门、墙壁以及排管，对易受碰撞的地方应设置防护装置。





第五章 物理因素职业危害及其防治

- 冷库货物应合理堆垛，不要超高堆垛，以防货垛倒塌伤人和损坏排管。
- 要注意库房出口安全。为保证库内作业工人随时走出，库门里外应均能打开。如果原设计库门不能从里面打开，则应在库房合适位置设置可从里面打开的应急出口，或者安装能向外呼救的报警按钮。对于采用电动或气动的库门，必须同时配置手动门装置。所有库门和供紧急情况下使用的太平门、报警器应派专人负责定期检查，发现问题及时整改。为了万无一失，管理人员在最后出门时，应仔细认真地检查库内的每个角落，清点人数，确定库内没有留人后方可下班。
- 要定期对作业工人进行体格检查，凡是年龄在50岁以上，且患有高血压、心脏病、胃肠功能障碍等疾病的人必须调离低温岗位。要重视女工的特殊保护，严禁安排“四期”内的女职工从事冷藏作业。
- 工人在冷库作业时，由于受低温环境的影响，其机体、营养代谢会发生改变，因此，作业工人应特别注意饮食，少吃冷食，以免冷食对胃肠道产生不良刺激，影响消化。热食应以高脂和富含蛋白质的食物为主，如肉类、蛋类、鱼类、大豆和豆制品等，并且还应多吃一些富含维生素C的蔬菜等

○





第五章 物理因素职业危害及其防治

三、高气压下作业的危害及其防治

(一) 高气压作业及其对人体的影响

人类在地球上主要生活在正常大气压，即“常压”的环境中，该环境的压力一般为1个大气压即760 mmHg。从生理学的意义上讲，凡超过这一范围的压力，均称为高压。

高气压下进行的作业，有潜水作业和潜涵作业。潜水作业一般用于水下施工、打捞沉船等作业。潜涵作业是在地下水位以下深处或在沉降于水下的潜涵内进行的作业。

其他如高压氧舱、加压舱和高压科学研究舱等工作，高空飞行的机舱密封不良等也可造成舱内气压降低过快，这些工作也是高压作业的职业接触途径。





第五章 物理因素职业危害及其防治

- ❁ 健康人能耐受3~4个大气压，若超过此限度，则可对机体产生影响。
- ❁ 在加压过程中，由于外耳道的压力较大，使鼓膜向内凹陷产生内耳充满塞感、耳鸣及头晕等症状，甚至可压破鼓膜。在高气压下，则可发生神经系统和循环系统功能性改变。
- ❁ 在7个大气压以下时，高的氧分压引起心脏收缩节律和外周血流速度减慢。7个大气压以上时，主要为氮的麻醉作用，如酒醉样、意识模糊、幻觉等；对血管运动中枢的刺激，引起心脏活动增加、血压升高以及血流速度加快。对呼吸系统的影响，表现为呼吸频率减低，在6-8个附加压下处于安静状态时，可减至10-12次/分钟。由于气体密度增加，呼吸加深，呼吸阻力加大，且呼气阻力比吸气阻力显著。
- ❁ 高压对消化系统也有一定影响，主要为对胃分泌及胆肝分泌机能均有较大抑制，胃紧张度的下降、蠕动次数减少，如潜水员在高压下食欲普遍明显下降、并不愿进油腻食物等是其表现。





第五章 物理因素职业危害及其防治

（二）减压病及其防治

1. 减压病及其病症表现

- ❁ 减压病是在高气压下工作一定时间后，转向正常压力时，因减压过速、降压幅度过大所引起的一种职业性疾病，此时人体的组织和血管中产生气泡，导致血液循环障碍和组织损伤。
- ❁ 急性减压病大多在数小时内发病，减压愈快症状出现愈早，病理变化也愈重。皮肤奇痒是减压病出现较早较多的症状，并伴有灼热、蚁行感、出汗，重者出现皮下气肿和大理石斑纹。由于减压病时气泡形成于肌肉、关节、骨膜处，故可引起疼痛。约90%的减压病人可出现关节痛，轻者酸痛，重者可跳动性、针刺或撕裂样剧痛，使患者关节运动受限，呈半屈曲状态，即“屈肢症”。骨内气泡可致骨坏死。减压病也可出现截瘫、四肢感觉和运动功能障碍、直肠、膀胱功能麻痹等。若累及脑，可头痛、感觉异常、运动失调、偏瘫。眼球震颤、复视、失明、听力减退、耳内晕眩等。当体内有大量气栓时，可出现心血管功能障碍和淋巴系统受累，表现为脉细、血压下降、心前区紧压感、皮肤粘膜发绀、四肢发凉，局部浮肿，还可出现剧咳、咯血、呼吸困难、胸痛、发绀等肺梗塞症状



第五章 物理因素职业危害及其防治

2. 减压病的预防

对减压病的唯一根治手段是消除气泡，及时加压治疗。患者需在特殊的高压氧仓内，按规定逐渐减压，待症状消失后出舱。为了防止减压病的发生，必须对潜水人员进行安全教育，使其了解发病的原因及预防措施，同时严格遵守潜水作业规程。潜水作业安全，必须从技术上作到潜水技术保证、潜水供气保证和潜水医务保证三者密切协调配合，严格遵守潜水作业制度。同时进行技术革新，如建桥墩时采用管柱钻孔法代替潜涵，使工人可以在江面上工作而不必进入高压环境。预防减压病的保健措施也很重要，工作前防止过劳，严禁饮酒，加强营养。工作时注意防寒、受潮。工作后进热饮料，洗热水澡等。潜水员在就业前、下潜前要定期进行体格检查。





第五章 物理因素职业危害及其防治

四、低气压下作业的危害及其防治

(一) 低气压作业及其对人体的影响

低气压系指大气压力减低至低于1个大气压即760mmHg的情况。人类处于低气压环境有若干种情况：

一是航空航天，
即乘坐飞行器或
载人航天飞行器
进入低气压空间

二是航空航天，
即乘坐飞行器或
载人航天飞行器
进入低气压空间

三是高原和高山。
高原与高山是指海
拔在3000米以上的
地点，海拔愈高，
氧分压愈低。





第五章 物理因素职业危害及其防治

低气压对人体的影响，主要是人体对缺氧的适应性及其影响，特别是呼吸和循环系统受到的影响更为明显。在高原地区，大气中氧气随高度的增加而减少，直接影响肺泡气体交换、血液携氧和结合氧在体内释放的速度，使机体供氧不足，产生缺氧。初期，大多数人肺通气量增加，心率加快，部分人血压升高；适应后，心脏每分钟输出量增加后，每博输出量也增加。由于肺泡低氧引起肺小动脉和微动脉的收缩，造成肺动脉高压，使右心室肥大，这是心力衰竭的基础。血液中红细胞和血红蛋白有随海拔升高而增多的趋势。血液比重和血液粘滞度的增加也是加重右心室负担因素之一。此外，初登高原由于外界低气压，而致腹内气体膨胀，胃肠蠕动受限，消化液，如唾液、胃液和胆汁减少。常见腹胀、腹泻、上腹疼痛等症状。轻度缺氧可使神经系统兴奋性增高，反射增强，海拔继续升高，则会出现抑郁症状。





第五章 物理因素职业危害及其防治

(二) 高原病及其预防

高原病又称高山病或高原适应不全症，按发病急缓分为急性和慢性高原病两种。

急性高原病

急性高原反应

该病一般是由于短时间进入**3000米**以上的高原而导致的，表现为头痛、头晕、目眩、心悸、气短，重者食欲减退、恶心、失眠、疲乏、胸闷、面部浮肿等。

高原肺水肿

多发生在海拔**4000米**以上处，多为未经习服的登山者。早期反应与急性高原反应不易区别，严重者有干咳、多量血性泡沫痰、呼吸极度困难、胸痛、烦躁不安，两肺广泛性湿罗音。

高原脑水肿

其发病率低，死亡率高。由于缺氧引起脑部小血管痉挛而产生脑水肿。患者除有急性高原反应外，可出现剧烈头痛、兴奋，呼吸困难，随后嗜睡转入昏迷，少数可有脑膜刺激症状及抽搐。





第五章 物理因素职业危害及其防治

慢性高原反应 有五种类型

慢性高原反应

即有些患者虽然在高原居住一定时间，但始终存在高原反应症状。常表现为神经衰弱综合症，有时出现心率失常或短暂昏厥。

高原心脏病

该病以儿童为多见。由于缺氧引起肺血管痉挛，导致肺动脉高压，右心室因持续负荷过重而增大，使右心衰竭。

高原红细胞增多症

常发生在3000米以上处，红细胞、血红蛋白随海拔增高而递增，伴有紫绀、头痛、呼吸困难及全身乏力等。

高原高血压

一般移居高原一年内为适应不稳定期，血压波动明显而升高者多，以后趋于稳定。

高原低血压

此患病率较低。





第五章 物理因素职业危害及其防治

- 预防高原病的发生，首先应进行适应性锻炼，实行分段登高，逐步适应。在高原地区应逐步增加劳动强度，对劳动定额和劳动强度应相应减少和严格控制。同时摄取高糖、多种维生素和易消化的食物，多饮水，不饮酒；注意保暖防寒、防冻、预防感冒。对进入高原地区的人员，应进行全面体格检查，凡有心、肝、肺、肾等疾病，高血压、严重贫血者，均不宜进入高原地区。





第五章 物理因素职业危害及其防治

第二节 噪声和振动对人体的危害及预防

机械
噪声

由机械的撞击、摩擦、传动而引起的，如纺织机、电锯、冲床、破碎机等发出的噪声

空气
动力
噪声

由空气压力变动引起的，如鼓风机、空气压缩机、汽轮机等发出的噪声。

电磁
性噪
声

由电磁的空隙交变力相互作用而产生的噪声，如发动机、变压器发出的噪声。

生产过程中产生的频率和强度没有规律的声音，听起来使人感到厌烦，称其为生产性噪声。作业环境中的噪声按其产生的机制可分为三类。





第五章 物理因素职业危害及其防治

- ❁ 根据噪声随时间的分布不同，噪声又可分为连续性和间断性噪声。连续性噪声又可分为稳态性噪声（声压级波动小于5dB）和非稳态性噪声。后者中的脉冲性噪声（声音的持续时间小于0.5秒，间隔时间大于1秒，声压级的变化大于40dB）对人体的危害较大。
- ❁ 目前影响工人健康，严重污染环境的10大噪声源是：风机、空压机、电机、柴油机、纺织机、冲床、木工圆锯、球磨机、高压放空排气和凿岩机。这些设备产生的噪声可高达120~130dB（A）。





第五章 物理因素职业危害及其防治

二、噪声的危害及其影响因素

根据作用的系统不同，噪声危害可分为听觉系统（特异性）危害和听觉外（非特异性）系统危害两种。

1. 听觉系统危害

长期接触强烈的噪声，听觉系统首先受损，听力的损伤有一个从生理改变到病理改变的过程。首先表现为暂时性听阈位移，是指人或动物接触噪声后引起听阈变化，脱离噪声环境后经过一段时间听力可恢复到原来水平。其次表现为永久性听阈位移，是指噪声引起的不能恢复到正常水平的听阈升高。最后还有一类听觉系统危害为爆震性耳聋，是指在某些生产条件下，如进行爆破，由于防护不当或缺乏必要的防护设备，可因强烈爆炸所产生的振动波造成急性听觉系统的严重外伤，引起听力丧失的现象。





第五章 物理因素职业危害及其防治

2. 听觉外系统危害

- 噪声还可引起听觉外系统的损害。主要表现在神经系统、心血管系统等，如易疲劳、头痛、头晕、睡眠障碍、注意力不集中、记忆力减退等一系列神经症状。高频噪声可引起血管痉挛、心率加快、血压增高等心血管系统的变化。长期接触噪声还可引起食欲不振、胃液分泌减少、肠蠕动减慢等胃肠功能紊乱的症状。也有人报道噪声可使肾上腺皮质功能亢进，女工可出现月经失常，男工可出现精子数量减少、活动能力下降。
- 此外，噪声对工作的危害是不言而喻的。患有职业性耳聋的工人在工作中很难很好地与别人交换意见，以致影响工作效率；由于噪声易引起心理恐惧以及对报警信号反应的迟钝，它常又是造成工伤死亡事故的重要因素。





第五章 物理因素职业危害及其防治

(二) 影响噪声对人体危害的因素

- ◆ **强度和频谱特性** 噪声的强度越大、频率越高则危害大。
- ◆ **接触时间和方式** 同样的噪声，接触时间越长危害越大，噪声性耳聋的发生率与工龄有密切的关系；缩短接触时间有利于减轻噪声的危害；持续接触方式的危害高于间断接触。
- ◆ **噪声的性质** 脉冲声的危害高于稳态声，窄频带噪声高于宽频带噪声。
- ◆ **其他有害因素** 同时存在有振动、高温、寒冷和毒物时加重危害。
- ◆ **机体健康状况和个体敏感性** 有听觉系统疾患者或对声音敏感的人，易受损害。
- ◆ **个体防护因素** 个人积极防护，配用防护耳罩、耳塞可有效减轻噪声危害。





第五章 物理因素职业危害及其防治

三、噪声危害的防治

(一) 控制噪声源

- 减少零件摩擦，调节机械运转速度，封闭噪声量大的机组，改善通风系统等。
- 材料运输过程中避免物件冲击碰撞、使用软橡胶承受冲击、调整输送速度、以皮带取代滚筒等。
- 衰减噪声源的震动，阻隔震动源、使用阻尼物质、加装减振设备、减小共振面积等，具有生产性噪声的车间应尽量远离其他非噪声作业车间、行政区和生活区。
- 噪声较大的设备应尽量将噪声源与操作人员隔开；工艺允许远距离控制的，可设置隔声操作（控制）室。
- 噪声与振动强度较大的生产设备应安装在单层厂房或多层厂房的底层；对振幅、功率大的设备应设计减振基础





第五章 物理因素职业危害及其防治

（二）制定和执行卫生标准

- ❁ 工作场所操作人员每天连续接触噪声8h，噪声声级卫生限值为85dB（A）。对于操作人员每天接触噪声不足8h的场合，可根据实际接触噪声的时间，按接触时间减半、噪声声级卫生限值增加3dB（A）的原则，确定其噪声声级限值。但最高限值不得超过115dB（A）。表5-1列出了工作地点噪声声级的卫生限值。
- ❁ 非噪声工作地点噪声声级卫生限值见表5-2所示。
- ❁ 具有脉冲噪声作业地点的噪声声级卫生限值见表5-3所示。





第五章 物理因素职业危害及其防治

日接触噪声时间/h	卫生限值/dB (A)
8	85
4	88
2	91
1	94
1/2	97
1/4	100
1/8	103
最高不得超过115dB (A)	

表5-1 工作地点噪声声级的卫生限值

地点名称	卫生限值 /dB (A)	工效限值 /dB (A)
噪声车间 办公室	75	不得超过 55
非噪声车 间办公 室	60	
会议室	60	
计算机室、 精密加 工室	70	

表5-2 非噪声工作地点噪声声级的卫生限值





第五章 物理因素职业危害及其防治

表5-3 工作地点脉冲噪声声级的卫生限值

工作日接触脉冲次数/次	峰值/dB (A)
100	140
1000	130
10000	120





第五章 物理因素职业危害及其防治

（三）个人防护

工作地点生产性噪声声级超过卫生限值，而采用现代工程技术治理手段仍无法达到卫生限值时，可采用有效个人防护措施，如防护耳塞、防护耳罩、头盔等，其隔声效果可高达20dB至40dB。在控制职业噪声危害方面，护耳器目前在世界范围内仍然发挥着重要的作用，使用面很广。即使在业余活动的场合，只要有强噪声存在，护耳器也可大派用场。国外有关噪声的法规标准一般都明文规定：在噪声达到或超过90dB（A）的场合，工人必须使用护耳器，任何人（包括工厂的上司、来厂参观的贵宾）只要进入该场所，也都必须佩带上护耳器；对那些对噪声较敏感的工人，即使在85~90dB（A）的环境下工作，也必须使用护耳器。

（四）健康监护

对上岗前的职工进行体格检查，检出职业禁忌征，如听觉系统疾患、中枢神经系统疾患、心血管系统疾患等。对在岗职工则进行定期的体检，以早期发现听力损伤。





第五章 物理因素职业危害及其防治

四、振动的分类及其职业接触机会

(一) 振动的分类

- 物体在外力作用下沿直线或弧线以中心位置（平衡位置）为基准的往复运动，称为机械振动，简称振动。振动的不良影响与振动频率、强度和接振时间有关。研究发现，振动的有害作用在振动频率6.3~16Hz之间与频率无关，但在16~1500Hz随频率的增加而作用下降。
- 根据振动作用于人体的部位和传导方式，可将生产性振动相对分为局部振动和全身振动两种。局部振动是指手部接触振动工具、机械或加工部件，振动通过手臂传导至全身，又称手传振动或手臂振动；全身振动是指工作地点或座椅的振动，人体足部或臀部接触振动，通过下肢躯干传导至全身。





第五章 物理因素职业危害及其防治

(二) 振动的职业接触机会

全身振动的频率范围主要在1~20HZ。局部振动作用的频率范围在20~1000HZ。上述划分是相对的，在一定频率范围（如100HZ以下）既有局部振动作用又有全身振动作用。

接触局部振动的作业主要是使用振动工具的各工种，如砂钊工、锻工、钻孔工、捣固工、研磨工及电锯、电刨的使用者等。他们使用的工具可归为风动工具、电动工具和高速旋转工具等三类。全身振动作业主要是振动机械的操作工，如震源车的震源工、车载钻机的操作工；钻井发电机房内的发电工及地震作业、钻前作业的拖拉机手等野外活动设备上的振动作业工人，如锻工等。此外，各类交通工具（汽车、火车、船舶、飞机、拖拉机、收割机等）上的作业也可引起全身振动。





第五章 物理因素职业危害及其防治

五、振动对人体的危害及其影响因素

(一) 振动对人体的危害

人体接受振动后，振动波在组织内的传播，由于各组织的结构不同，传导的程度也不同，其大小顺序依次为骨、结缔组织、软骨、肌肉、腺组织和脑组织，40HZ以上的振动波易为组织吸收，不易向远处传播；而低频振动波在人体内传播得较远。全身振动和局部振动对人体的危害及其临床表现是明显不同的。

1. 全身振动对人体的不良影响

由于人体是一个弹性体，各器官都有它的固有频率，当外来振动的频率与人体某器官的固有频率一致时，会引起共振，因而对该器官的影响也最大。全身受振的共振频率为3~14HZ，在此条件下全身受振作用最强。





第五章 物理因素职业危害及其防治

2. 局部振动对人体的不良影响

局部接触强烈振动是以手接触振动工具的方式为主的，由于工作状态的不同，振动可传给一侧或双侧手臂，有时可传到肩部。这种振动对机体的影响是全身性的，可引起神经系统、心血管系统、骨骼-肌肉系统、听觉器官、免疫系统等多方面改变。

3. 振动病

振动病一般是对局部振动病而言，也称职业性雷诺现象、振动性血管神经病、气锤病和振动性白指病等。它主要是由于局部肢体（主要是手）长期接触强烈振动而引起的。





第五章 物理因素职业危害及其防治

（二）影响振动对人体危害的因素

在一定的频率下，振幅越大，对机体的影响越大。大振幅、低频率的振动作用于前庭，并使内脏移位。高频率、低振幅的振动主要对组织内的神经末梢起作用。



人体能够感受得到的振动频率在1Hz~1000Hz。低频（20Hz以下）大振幅的振动全身作用时，主要影响前庭和内脏器官；而当局部受振时骨关节和局部肌肉组织受损较明显。高频率（40Hz-300Hz）振动对末梢循环和神经功能损害明显。

加速度越大，振动性白指的发生频率越高，从接触到出现白指的时间越短。





第五章 物理因素职业危害及其防治

2. 接振时间

接振时间越长，危害越大。

3. 体位和操作方式

对全身振动而言，立位时对垂直振动敏感，卧位时对水平振动敏感。强制体位如手持工具过紧、手抱振动工具紧贴胸腹部时，使机体受振过大或血循环不畅，促使局部振动病的发生。

4. 环境温度和噪声

寒冷和噪声均可促使振动病的发生。

5. 工具重量和被加工件的硬度

工具重量和被加工件的硬度均可增加作业负荷和静力紧张程度，加剧对人体的损伤。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/245014033034011332>