

机械制造中职业危害因素识别与安全环保控制策略

苑新亮

北京天玛智控科技股份有限公司 北京 100000

摘要：随着工业化的快速发展，机械制造行业在国家经济中占据着举足轻重的地位。然而，该行业在生产过程中涉及多种职业危害因素，对从业人员的健康构成严重威胁。同时，机械制造过程中产生的废弃物和污染物也对环境造成不良影响。因此，识别机械制造中的职业危害因素，并采取相应的安全环保控制策略，对于保障从业人员健康、促进可持续发展具有重要意义。本文旨在深入探讨机械制造中的职业危害因素，并提出相应的安全环保控制策略。

关键词：机械制造；职业危害；安全环保；安全环保

引言

机械制造行业涉及广泛的工艺和工序，包括铸造、锻造、热处理、机械加工、装配等。这些工艺在生产过程中可能产生多种职业危害因素，如生产性粉尘、高温热辐射、有害气体、噪声振动等。同时，机械制造过程中产生的废弃物和污染物也可能对环境造成污染。因此，识别和控制这些职业危害因素，保障从业人员健康，减少环境污染，是机械制造行业必须面对的重要课题。

1 机械制造中的职业危害因素识别

1.1 生产性粉尘

生产性粉尘是机械制造行业中最普遍且严重的职业危害因素之一，其存在广泛，影响深远。在机械制造的多个工序中，如铸造、机械加工、磨削、抛光等，都会产生大量的生产性粉尘。这些粉尘主要包括型砂、金属粉末、切削屑、磨料微粒等，它们在空中飘扬，形成粉尘云，对从业人员的健康构成严重威胁。在铸造工序中，型砂是制备铸型的主要材料，其成分中常含有石英砂等矿物质。石英砂中游离二氧化硅的含量较高，这是一种极具危害性的物质。长期吸入含有游离二氧化硅的粉尘，会导致尘肺病的发生，其中最为严重的是硅肺病。硅肺病是一种慢性进行性肺纤维化疾病，一旦患病，病情往往逐渐加重，严重影响患者的生活质量和寿命。机械加工工序中，金属切削、磨削等操作会产生大量的金属粉末和切削屑。这些粉尘颗粒细小，易于悬浮在空气中，被从业人员吸入后，会沉积在肺部，引起肺部炎症、纤维化等病变。此外，一些金属粉尘还具有化学毒性，如铅、铬等重金属粉尘，长期吸入可能导致中毒性疾病。磨削和抛光工序中，使用的磨料和抛光剂也会产生大量的粉尘。这些粉尘不仅含有磨料微粒，还可能含有添加剂、粘结剂等化学物质。长期吸入这些粉尘，同样会对从业人员的呼吸系统造成损害，引发职业病^[1]。

1.2 高温热辐射

机械制造中的高温热辐射是一个不容忽视的职业危害因素，它主要来源于铸造、锻造和热处理等关键工序。在这些工序中，熔炉、加热炉等热源设备是产生高温热辐射的主要源头。在铸造工序中，熔炉用于熔化金属，其温度通常高达上千摄氏度。熔炉周围的空气被加热后，形成强烈的热辐射，使得工作区域的环境温度急剧升高。从业人员在这样的高温环境下长时间工作，身体会受到严重的热负荷，体温调节机制可能受到干扰，导致体温过高，出现头晕、乏力、恶心等中暑症状。锻造工序同样存在高温热辐射的问题。锻造过程中，金属坯料在加热炉中被加热至高温状态，然后取出进行锻打。加热炉和炽热的金属坯料都会散发出大量的热辐射，使得工作区域成为高温环境。从业人员在这样的环境下工作，不仅容易中暑，还可能因为长时间暴露在高温下而引发心血管系统疾病，如高血压、心脏病等。热处理工序也是高温热辐射的重要来源。在热处理过程中，金属工件需要在高温炉中进行加热和保温，以达到改变其组织结构和性能的目的。高温炉散发的热辐射同样会使得工作区域的环境温度升高，对从业人员的健康构成威胁。高温热辐射对从业人员的危害主要体现在两个方面：一是体温调节系统的负担加重，导致体温过高，引发中暑等症状；二是对心血管系统的影响，长时间暴露在高温环境下可能引发心血管系统疾病。为了减轻高温热辐射对从业人员的危害，机械制造企业应采取一系列有效的措施。例如，可以优化生产工艺，减少高温作业的时间；加强通风换气，降低工作区域的环境温度；为从业人员提供防暑降温设施和个人防护用品，如防暑降温饮料、遮阳帽、防护服等。通过这些措施的实施，可以有效降低高温热辐射对从业人员健康的危害。

1.3 有害气体

机械制造过程中,由于多种工艺和工序的需要,可能会产生多种有害气体,这些气体对从业人员的健康构成了严重威胁。一氧化碳、二氧化碳、二氧化硫、氮氧化物等是其中较为常见的有害气体,它们的来源广泛,影响深远。一氧化碳是一种无色、无味、无刺激性的有毒气体,它主要来源于熔炼炉、加热炉等设备的燃烧过程。当燃料不完全燃烧时,就会产生一氧化碳。一氧化碳与血红蛋白的结合能力比氧气强得多,因此,当大量一氧化碳进入人体后,会与血红蛋白结合,形成碳氧血红蛋白,使血红蛋白丧失携氧的能力和作用,造成组织窒息,严重时甚至导致死亡。二氧化碳虽然本身无毒,但当其在空气中的浓度过高时,会降低空气中的氧含量,导致人体缺氧。在机械制造的某些工序中,如使用燃气或燃油的设备燃烧时,如果燃烧不完全或通风不良,就可能产生大量的二氧化碳,对从业人员构成威胁。二氧化硫是一种有刺激性气味的有毒气体,它主要来源于含硫燃料的燃烧过程。在机械制造中,如果使用含硫的燃料或原料,就可能产生二氧化硫。二氧化硫对人体的呼吸系统有刺激作用,长期吸入可能导致呼吸道炎症、支气管炎、肺气肿等疾病。氮氧化物是一类包括一氧化氮、二氧化氮等多种化合物的总称,它们主要来源于高温燃烧过程。在机械制造的熔炼炉、加热炉等设备中,如果燃烧温度过高或燃烧不完全,就可能产生氮氧化物^[2]。氮氧化物对人体的呼吸系统有强烈的刺激作用,可引起急性或慢性呼吸道炎症,长期吸入还可能导致肺纤维化等疾病。此外,机械制造中的电镀、喷漆等工序也会使用到一些化学物质,这些化学物质在挥发或反应过程中也可能产生有害气体。例如,电镀液中的某些成分在电解过程中可能产生有毒气体;喷漆过程中使用的涂料和溶剂在挥发时也可能产生有害气体。这些有害气体对从业人员的健康同样构成威胁。

1.4 噪声振动

机械制造中的噪声振动是一个普遍存在的职业危害因素,它主要来源于各种机械设备和工具的运行。砂型捣固机、风动工具、锻锤、砂轮磨光机等是机械制造车间中常见的设备,它们在运行过程中不仅产生强烈的噪声,还伴随着剧烈的振动。噪声对人体的听力系统造成直接损害。长时间暴露在高分贝的噪声环境中,从业人员的听力会逐渐下降,甚至可能导致永久性听力损失。此外,噪声还会对人的神经系统产生不良影响,引发头痛、头晕、烦躁、失眠等症状,严重时甚至可能影响工作效率和判断力。振动对人体的危害同样不容忽视。长期接触振动源,从业人员的手部、臂部甚至全身都可能

受到振动的影响,导致局部或全身性振动病。振动病的症状包括手指麻木、疼痛、震颤,以及手臂、肩部和背部的肌肉紧张、疼痛等。严重时,振动病还可能引发心血管系统、神经系统和消化系统的疾病。

1.5 其他职业危害因素

除了噪声振动外,机械制造过程中还可能多种其他职业危害因素,对从业人员的身体健康和安全构成威胁。重体力劳动是机械制造中常见的职业危害因素之一。特别是在机械化程度较低的企业中,浇铸、落砂、手工锻造等工序需要从业人员付出大量的体力。长时间从事重体力劳动,容易导致肌肉疲劳、劳损,甚至可能引发腰肌劳损、腰椎间盘突出等职业病。外伤和烫伤也是机械制造过程中常见的职业危害。在铸造、锻造、热处理等工序中,高温的金属液体、炽热的金属工件以及尖锐的工具都可能对从业人员造成伤害。一旦操作不当或安全防护措施不到位,就可能发生外伤或烫伤事故,给从业人员的身体健康带来严重损害。为了减轻这些职业危害因素对从业人员的危害,机械制造企业应采取一系列有效的措施。对于噪声振动问题,可以通过改进设备设计、加强隔音降噪设施、合理安排工作时间等方式来降低噪声和振动的强度。对于重体力劳动和外伤烫伤问题,可以通过提高机械化程度、改善工作环境、加强安全防护措施等方式来减轻从业人员的劳动强度和降低事故风险。同时,企业还应加强对从业人员的职业健康教育和培训,提高他们的职业健康意识和自我保护能力。

2 机械制造中的安全环保控制策略

2.1 职业危害因素控制策略

在机械制造过程中,为了有效控制职业危害因素,确保从业人员的身体健康和安全,企业应采取以下具体策略:优化车间布局是减少职业病危害交叉污染的关键。在车间规划时,应充分考虑各工序产生的职业病危害因素,并据此进行合理布局。例如,将铸造工序中的熔炼炉置于室外或远离人员密集区域,以减少高温热辐射和有害气体对从业人员的危害;将铆工、电焊以及涂装(或喷漆)等工序进行合理分隔,防止有害粉尘、气体和噪声的相互干扰和交叉污染。粉尘控制是铸造过程中必须重视的环节。应优先选用低游离二氧化硅含量的型砂,以减少粉尘中有害物质的含量。同时,应尽量减少手工造型和清砂作业,采用机械化、自动化作业方式,降低粉尘的产生。此外,应安装高效的通风除尘系统,确保工作场所空气中的粉尘浓度符合国家职业卫生标准。对于热处理和金属熔炼过程中可能产生的化学毒物,应采取密闭操作或安装局部通风排毒装置进行控

制。密闭操作可以有效防止有毒气体的泄漏和扩散，而局部通风排毒装置则可以将产生的有毒气体及时排出室外，降低工作场所的有毒气体浓度。在可能产生高浓度有毒气体的岗位，应预先制定急性职业中毒事故的应急救援预案，并设置醒目的警示标识，同时配备防毒面具或口罩等防护装备，确保从业人员在紧急情况下能够得到及时有效的救护^[3]。噪声振动控制也是机械制造过程中必须重视的问题。对于噪声和振动较大的设备，应采取隔声、消声、减振等措施进行治理。例如，可以集中布置高噪声源并设置隔声屏蔽，减少噪声的传播和扩散；对空气动力性噪声源进行进气或排气口消声处理，降低噪声的强度；对振动设备采取减振措施或实行轮换操作，减少振动对从业人员的影响。个人防护是保障从业人员身体健康的最后一道防线。企业应为从业人员提供符合国家标准的个人防护用品，如防毒面具、防噪声耳塞、耳罩、防振手套等，并监督其正确佩戴和使用。同时，还应加强对从业人员的职业健康教育和培训，提高他们的职业健康意识和自我保护能力，确保他们在工作过程中能够自觉遵守安全操作规程，正确佩戴和使用个人防护用品。

2.2 环境保护控制策略

在机械制造过程中，环境保护同样至关重要。工业废气防治是环境保护的首要任务。对于机械制造过程中产生的废气，应采用多种净化技术进行治理。例如，使用机械式除尘器可以有效去除废气中的粉尘，减少大气中的悬浮颗粒物；采用活性炭等吸附剂能够吸附废气中的有害气体，如二氧化硫、氮氧化物等，降低其排放浓度。对于难以通过常规方法处理的有害气体，还可以考虑采用焚烧等高温处理技术，将其转化为无害或低毒物质。工业废水防治也是环境保护的重要环节。机械制造过程中产生的废水含有悬浮物、有机物、重金属等污染物，必须进行有效处理。企业可以采用物理、化学、生物等处理方法，如通过过滤、沉淀去除废水中的悬浮物；利用氧化、还原等化学反应去除有机物和重金属；对于含有剧毒物质的废水，应进行单独收集，并采用特

殊处理技术，确保其达到排放标准，防止对水体造成污染。工业固体废物处理同样不容忽视。机械制造过程中产生的固体废物种类繁多，包括金属碎屑、废砂、废渣等。企业应对这些固体废物进行分类收集、储存和处置，防止其混合堆放导致二次污染。对于有害的工业固体废物，必须进行无害化处理，如通过焚烧、固化等技术减少其对环境的污染。同时，企业还应积极探索固体废物的资源化利用途径，提高资源利用率^[4]。除了上述具体治理措施外，企业还应积极推广绿色制造技术。绿色制造技术强调在生产过程中采用清洁能源、优化生产工艺、提高资源利用率，以减少环境污染和能源消耗。企业应加大绿色技术的研发和应用力度，推动生产方式的绿色转型。同时，还应加强废弃物的回收利用和循环经济体系建设，将废弃物转化为资源，实现资源的循环利用，促进可持续发展。通过这些措施的实施，机械制造企业可以在保障生产效益的同时，有效保护生态环境，实现经济效益和环境效益的双赢。

结束语

机械制造中的职业危害因素和环境污染问题不容忽视。通过识别和控制这些危害因素，采取相应的安全环保控制策略，可以有效保障从业人员的健康和安全，减少环境污染和能源消耗。未来，随着科技的不断进步和环保意识的不断提高，机械制造行业将更加注重安全生产和环境保护工作，推动行业向绿色、低碳、可持续发展的方向发展。

参考文献

- [1]高超.机械制造加工设备的安全管理和维修[J].南方农机,2019,50(01):212.
- [2]于晓阳,刘娜娜,孙建宇.机械制造企业安全质量标准化发展研究[J].中国设备工程,2018(17):136-138.
- [3]冯仁专,汪晓.化工机械制造中的安全因素与控制策略[J].化工设计通讯,2018,44(3):231.
- [4]付海.解析机械加工设备的安全生产管理和维修[J].设备管理与维修,2017(11):10-11.