

钢铁行业中安全与 职业健康数据报告 2024年版



将钢铁行业的安全绩效提升至新的水平，需要对安全与职业健康工作进行整体分析

目录

1. 前言

2. 潜在重大伤亡事故

3. 总可记录工伤事故率

4. 误工工伤事故分析

5. 死亡事故分析

6. 工艺安全管理分析

7. 因病旷工

有关术语定义和计算方式，请登录世界钢铁协会官网 worldsteel.org，查看世界钢铁协会出版的《安全与职业健康准则和定义》。

前言

欢迎阅读世界钢铁协会最新出版的《2024年钢铁行业安全与职业健康数据报告》。报告中的数据由世界钢铁协会会员企业提供，它为我们行业持续保障员工的安全和福祉提供了重要见解。

2023年，世界钢铁协会共收到61起死亡事故，全球死亡频率为0.017，为同口径有记录以来的最低值。此外，行业误工工伤率略微上升，从去年的0.65升至0.76，但仍低于历史水平。

虽然我们必须要谨慎对待滞后指标，认识到它具有一定的回溯性，但显而易见的是我们行业的安全轨迹总体上是乐观的。尽管面临挑战，但我们在实施下一代安全方法过程中，如采用人员与组织绩效（HOP），持续关注工艺安全管理，取得明显进展。

认识到对安全工作进行整体分析的重要性至关重要，不仅仅只考虑传统的安全指标，还应纳入更广泛的议题，如健康所涉及的方方面面。为了将安全绩效提升到一个新的水平，需要对安全工作提供更为全面的观点，将员工的身体健康、心理健康和整体生活质量纳入到我们的安全框架。

为此，我们必须继续向前迈进，促进全球钢铁行业每位从业人员的整体福祉是我们行业工作的重中之重。让我们携手共同努力，在安全和职业健康工作中力求精益求精，确保所有从业人员都拥有一个更安全和更健康的未来。



Andrew Purvis
可持续发展部部长

世界钢铁协会对于滞后指标的立场

世界钢铁协会报告将继续保留最常见的滞后指标，例如：误工工伤事故率或总可记录工伤事故率，作为业界的综合参考标准。

但是，在对企业或地方厂区进行比较时，将不再统计误工工伤事故率或总可记录工伤事故率。

主要原因包括：

- 这些指标与事故或伤害的严重性之间没有较高的关联性，不能有效地或可靠地计量安全与职业健康控制措施和方案。
- 一个规模较小企业的误工工伤事故率或总可记录工伤事故率更容易受到单一事故的影响，但这并不一定意味着工作环境更危险。
- 虽然世界钢铁协会对误工工伤事故和总可记录工伤事故进行了定义，但企业自身对于误工工伤事故和总可记录工伤事故的定义却各有不同。

企业可能对这些指标持负面态度，从而限制自身的学习能力和改进能力，因此不再将这些指标纳入个人、团队或企业的目标。



为了将安全绩效提升到一个新的水平，需要对安全工作采取更为全面的观点，将员工的身体健康、心理健康和整体生活质量纳入到我们的安全框架。



潜在重大伤亡事故

所谓“重大工伤”，指永久性损伤或生命状态的改变，或者如果不立即适当处理，将会导致死亡或者永久性或长期性损伤的工伤。

所谓“潜在重大伤亡事故”，指如果缺少特定的屏障措施或防范措施，或者如果任何一个相关的事件因素发生改变，都可能导致严重工伤或死亡的未遂事件。

所谓“潜在重大伤亡事故的先兆”，指相关控制办法缺失、失效或不合规的高风险局面，并且如果任由该高风险局面发展，将有可能导致死亡或重大工伤。

近年来，向世界钢铁协会报告潜在重大伤亡事故框架的个体厂区数据有所增加。下图仅代表了报告潜在重大伤亡事故的厂区，其中包括协力工和雇员。



2023年，95%的厂区采用了潜在重大伤亡事故框架统计数据。

图1：2023年雇员与协力工潜在重大伤亡事故三角形

| 死亡 * | 总计 | 潜在重大伤亡事故 | |
|-------------|-----------|----------|--------|
| | 35 | | |
| 误工工伤事故 | 2,173 | 581 | 26.74% |
| 所有其他工伤事故 ** | 21,035 | 497 | 2.36% |
| 未遂事故 | 142,120 | 5,570 | 3.92% |
| 先兆事件 | 3,249,061 | 166,420 | 5.12% |

* 2023年，世界钢铁协会收到61起死亡事故报告。为了确保上述表格中百分比的可比性，我们将没有提供潜在重大伤亡事故信息的死亡案例排除在数据分析之外。

** 所有其他伤害事故包括限工事故、医疗工伤事故和轻伤。

图中所公布的伤害统计数据来自于会员企业向世界钢铁协会报告的误工工伤事故数据





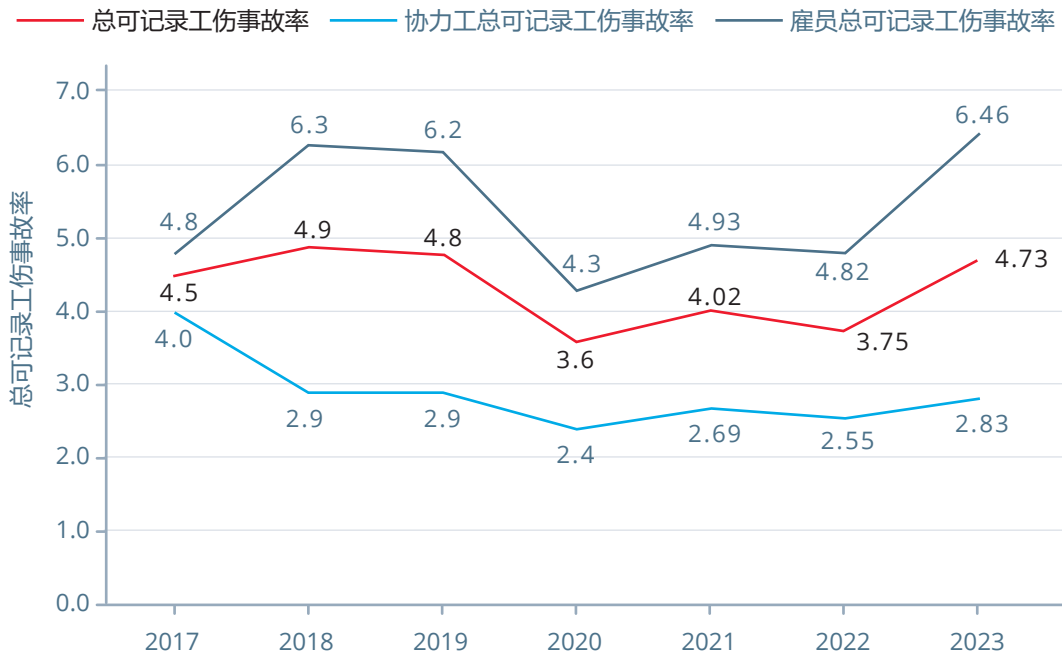
有证据表明，通常 20% 的事故都有可能发展成为重大伤亡事故。

对于有可能造成死亡或重大工伤的未遂事故和工伤事故，钢铁行业应当加强先兆事件的早期辨识和适当调查。

总可记录工伤事故率

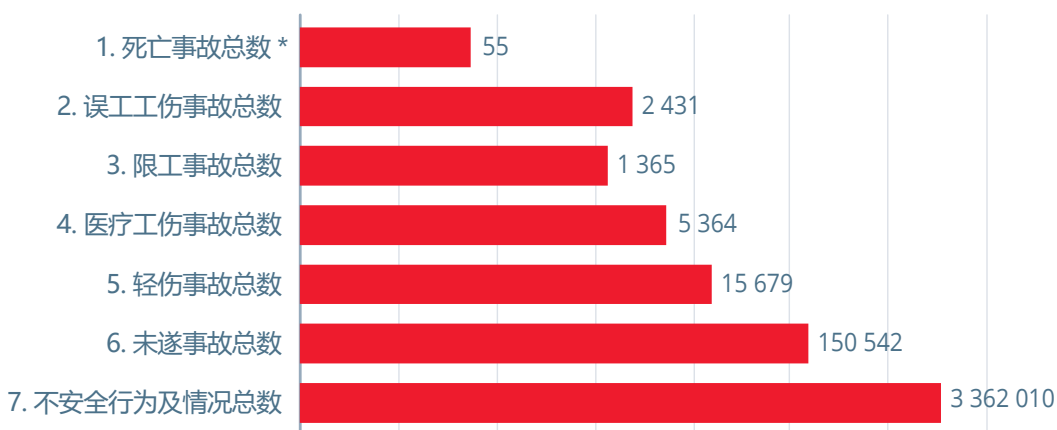
总可记录工伤事故包括：死亡、误工工伤、限工事故和医疗工伤事故。在数据调查中，限工事故和医疗工伤事故单独报告。在计算工时，仅计算那些已报告至少一起限工事故或医疗工伤事故的厂区。

图2：2017-2023年总可记录工伤事故率



总可记录工伤事故率从2022年的3.75增至2023年的4.73。

图3：2023年安全金字塔

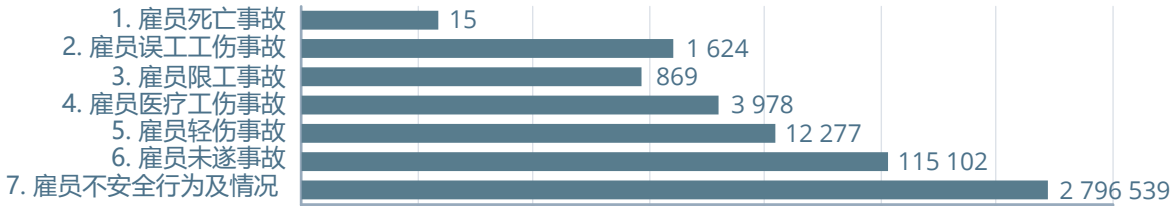


* 2023年世界钢铁协会收到61起死亡事故报告。为了确保上述报告表格中百分比的可比性，我们将没有提供总可记录工伤事故信息的死亡案例排除在外。

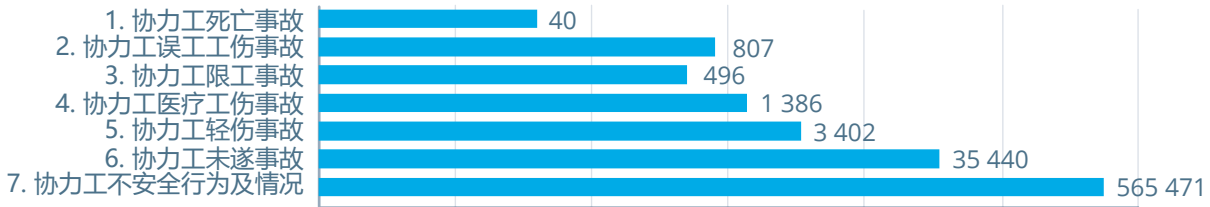
安全金字塔可用于比较企业的事故三角形。如果企业的事故三角形较窄，可能意味着企业没有报告全部事故，或者需要更加关注该企业的死亡事故预防措施。应当注意，平均形状的事故三角形并不一定是最优三角形，最优三角形可能较宽。轻微事故的减少并不会直接导致重大事故的减少，尽管如此，企业通过报告轻微事故，可以采取相应的措施，减缓那些可能造成重大事故的风险。

图4：2023年雇员与协力工安全金字塔

雇员



协力工



必须要做更多的工作来完善协力工管理系统，提升报告质量，优化管控和减少协力工面临的风险。对于潜在重大伤亡事故来说尤其如此。（见第4页）

表1：2004-2023年误工工伤事故与死亡事故比率

| 事故原因 | 误工工伤事故 | 死亡事故 | 死亡事故与误工工伤事故的比率 |
|----------|--------|------|----------------|
| 气体泄漏与窒息 | 236 | 138 | 1.71 |
| 爆炸 | 218 | 93 | 2.34 |
| 铁路 | 223 | 73 | 3.05 |
| 火灾 | 317 | 75 | 4.23 |
| 电气故障 | 435 | 80 | 5.44 |
| 结构垮塌 | 342 | 57 | 6.00 |
| 高空坠落 | 1977 | 318 | 6.22 |
| 厂区内的交通事故 | 890 | 129 | 6.90 |
| 叉车 | 316 | 34 | 9.29 |
| 天车 | 897 | 103 | 8.71 |
| 运转中的机械设备 | 3130 | 301 | 10.40 |
| 铁水 | 714 | 66 | 10.82 |
| 坠落物体 | 2057 | 170 | 12.10 |
| 其它移动设备 | 818 | 54 | 15.15 |
| 厂区外的交通事故 | 321 | 13 | 24.69 |
| 灼热物质 | 502 | 20 | 25.10 |
| 产品装载 | 665 | 17 | 39.12 |
| 产品搬运存放 | 1947 | 38 | 51.24 |
| 化学物质暴露 | 170 | 3 | 56.67 |
| 人工操作 | 2623 | 8 | 327.88 |
| 滑倒、绊倒、摔倒 | 3394 | 6 | 565.67 |



误工工伤事故和死亡事故的比率为工作场所的安全工作提供了深层次的认识。比值较小表明每次死亡事故中造成的误工工伤事故较少，虽然此类事故不太常见，但死亡风险较高。

许多工艺安全问题都属于这一类。因此，对比值较小的事件进行全面调查和采取预防措施尤为重要。

上表所示为不同事故原因造成的误工工伤事故与死亡事故的比率。如果比值较小，则表示单位死亡事故平均只对应少量误工工伤事故；如果比值较大，则表示单位死亡事故对应的误工工伤事故较多。如果按照每个事故原因绘制相应的事事故三角形，则较小比值对应的事事故三角形将会很窄。

误工工伤事故数与死亡事故数之间的比值表明，为预防死亡事故，更为重要的是采取综合的、稳健的事故调查机制，敦促企业针对比值较低的事故类型采取预防措施。如果不采取有效的预防措施，这些事件最有可能导致死亡事故。另外，这些比值还体现出对潜在重大伤亡事故进行归类的重要性。更多信息，参见下一章。



误工工伤事故分析

误工工伤事故：指导致雇员或协力工不能在下一个计划工作日返岗工作的工伤。虽然可以返岗工作，但工作内容有所限制的（工作受限情况出现在下一个计划班次），无论工作受限程度如何，这种情况都不构成误工工伤。不过，如果受伤情况恶化，并且后期导致误工的，则还应记录为误工工伤事故。在计算误工工伤事故率时，包括死亡事故和误工工伤事故。

图5：2014-2023年误工工伤事故数

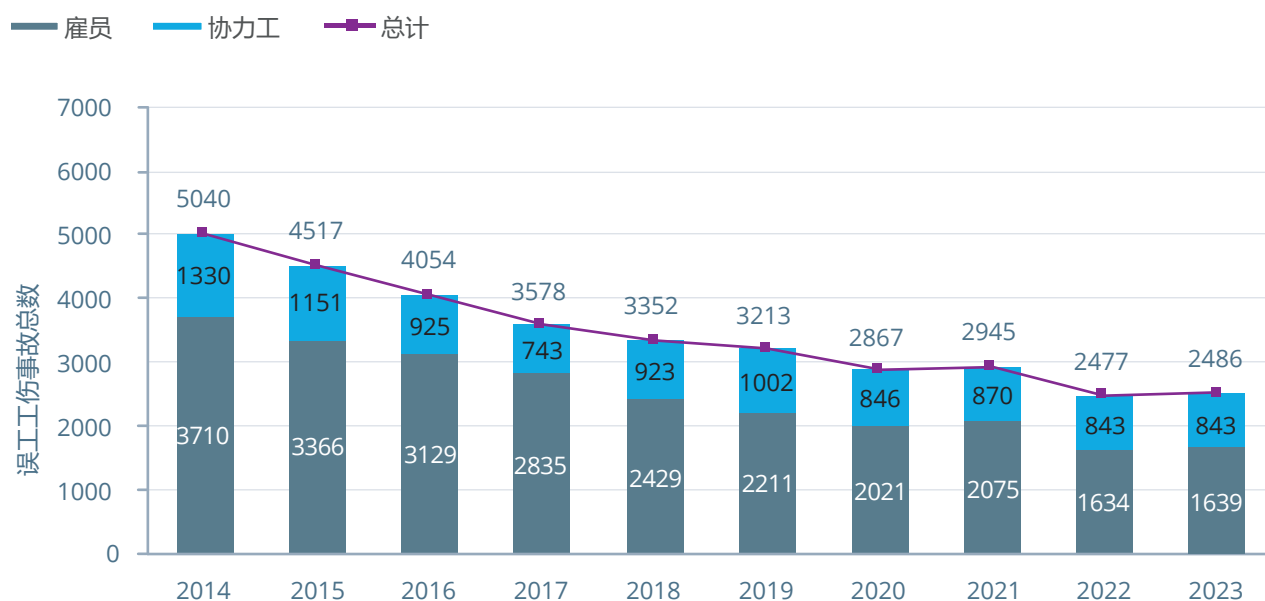
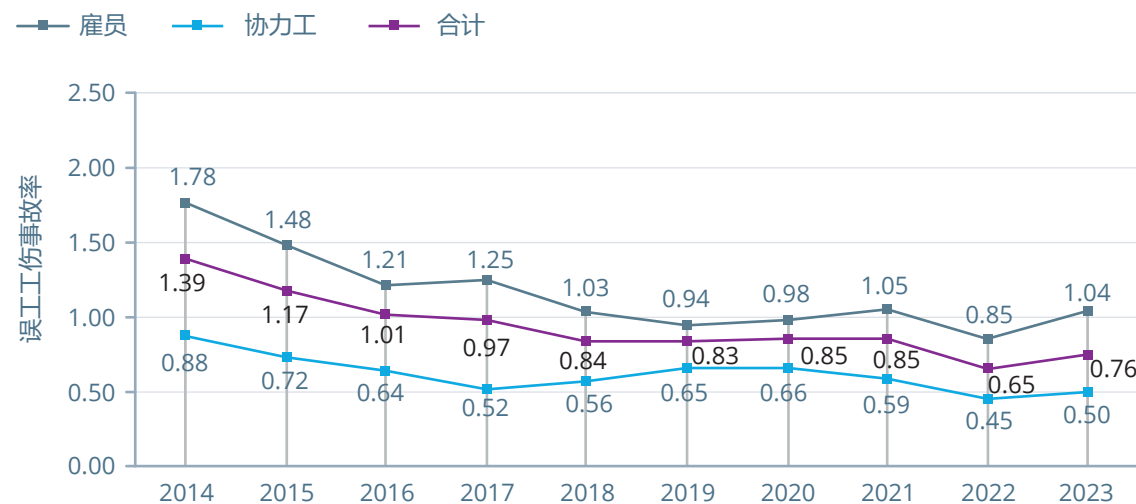


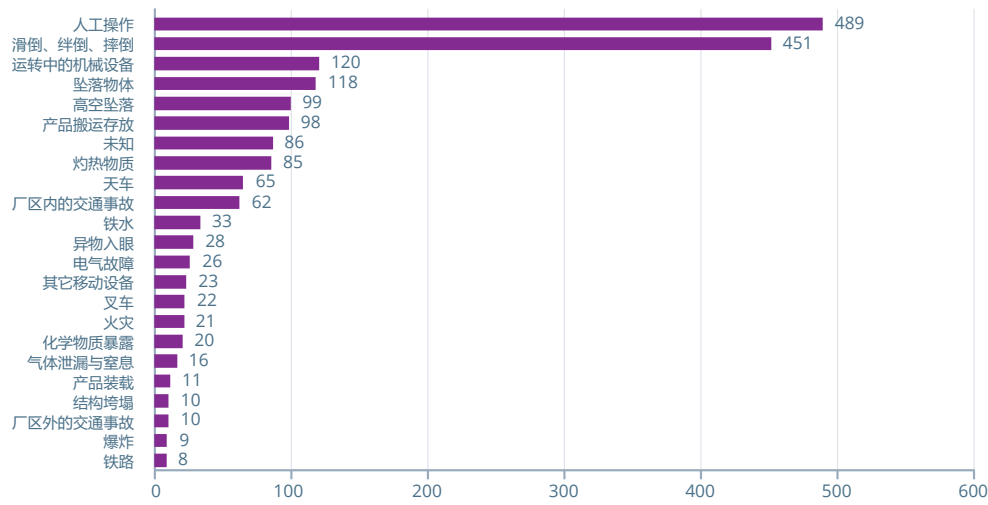
图6：2014-2023年误工工伤事故率



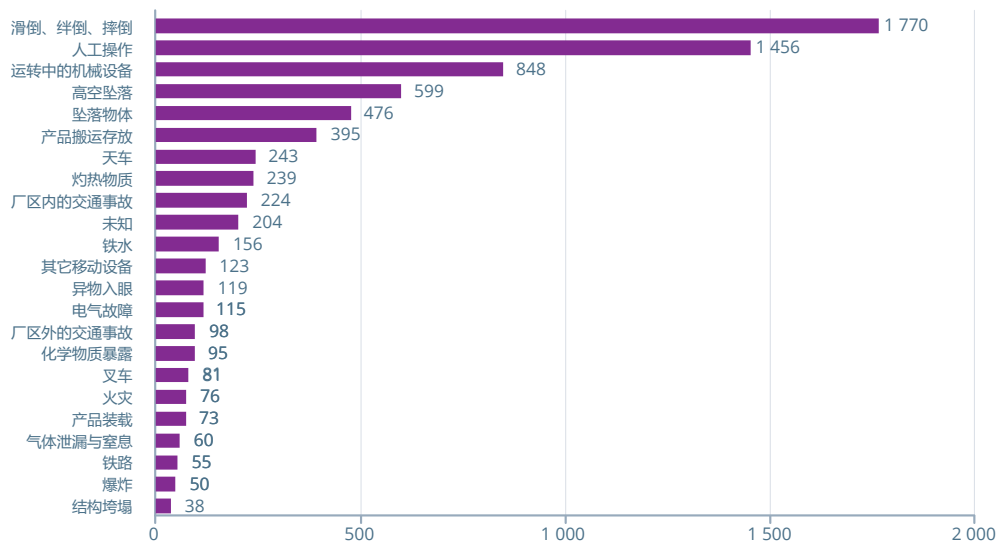
误工工伤事故率从2022年的0.65增至2023年的0.76。

图7：2014-2023年造成雇员和协力工误工工伤事故的原因

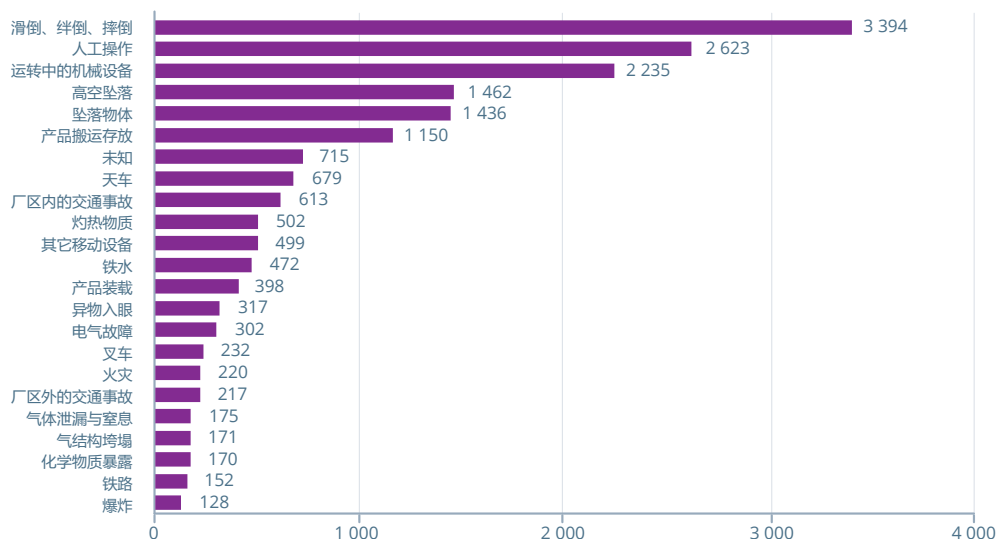
2023年造成误工工伤事故的原因



过去5年间造成误工工伤事故的原因 (2019-2023)



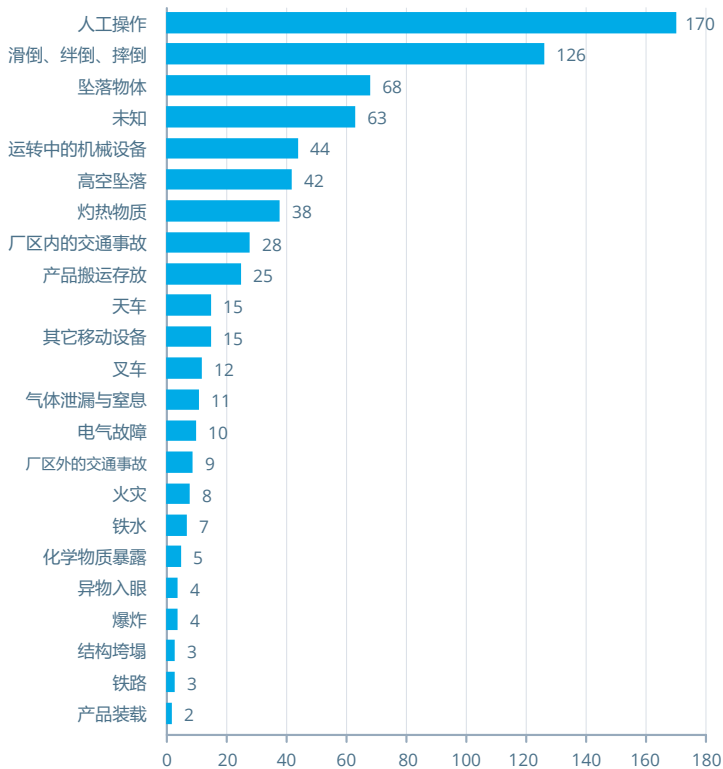
过去10年间造成误工工伤事故的原因 (2014-2023)



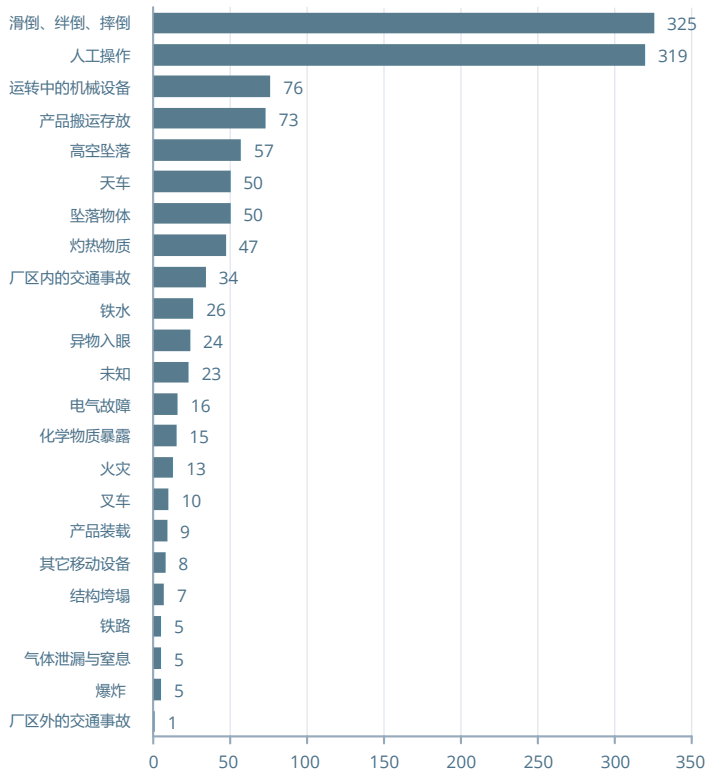
下表所示为事故原因分布情况，分别按照雇员与协力工进行划分。

图 8：2023年造成雇员和协力工误工工伤事故的原因

2023年造成雇员误工工伤事故的原因



2023年造成协力工误工工伤事故原因



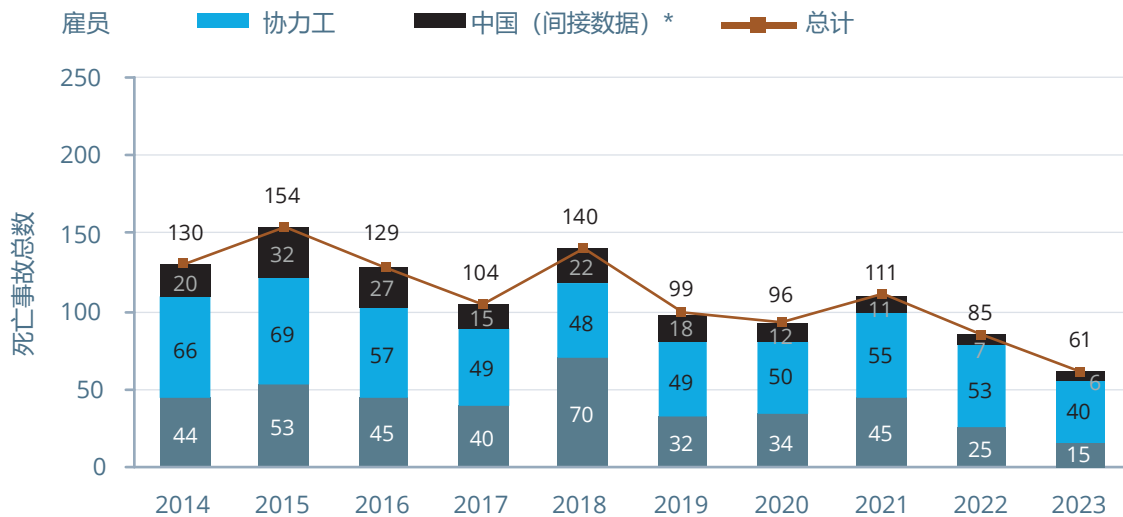
2023年造成雇员与协力工误工工伤事故的五大主因：人工操作、滑倒、运转中的机械设备、高空坠落和坠落物体。



死亡事故分析

指经过医学专业人士认证的、由工伤造成的死亡。在计算死亡事故率时，以每百万人时死亡事故数为准。

图9：2014-2023年死亡事故数

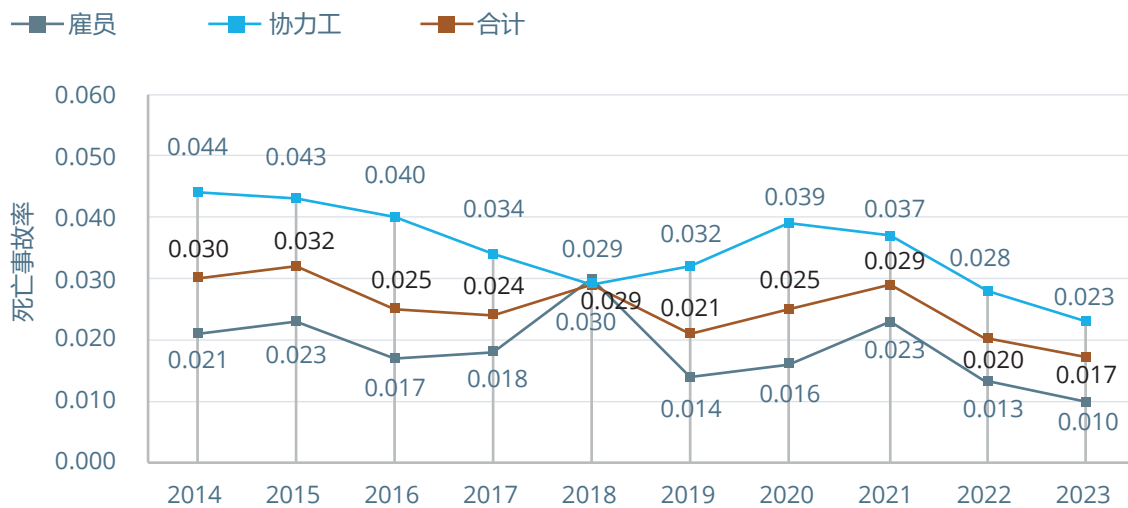


* 通过中钢武汉安全与环境保护研究所收集到的中国数据没有区别雇员和协力工。从世界钢铁协会中国会员直接收集到的数据对二者有区分并包含在分析中。



2023年，世界钢铁协会收到的死亡事故报告共61例，相比2022年的85例下降28%。

图10：2014-2023年死亡事故率

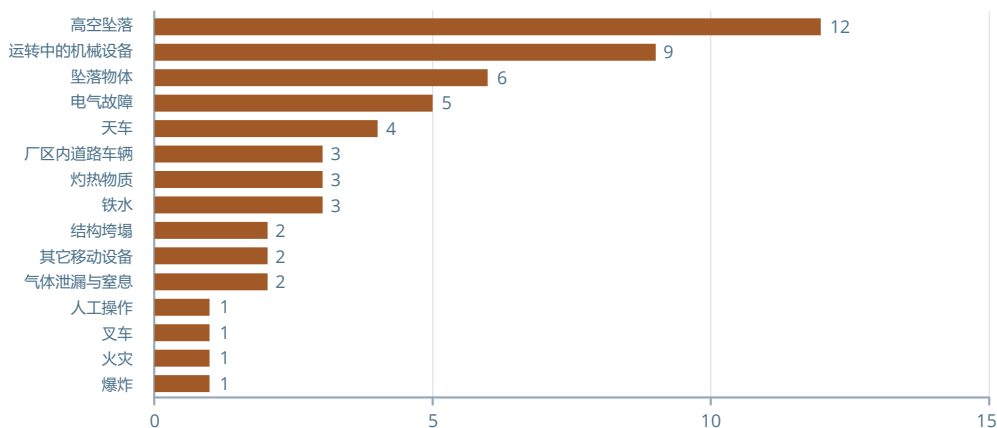


死亡事故率从2022年的0.020降至2023年的0.017。

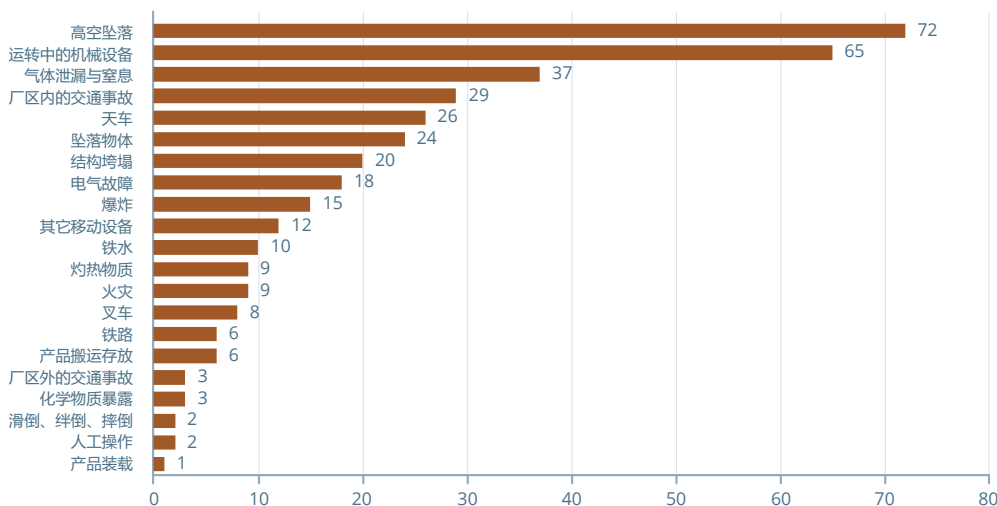


图11：2014-2023年造成死亡事故的原因

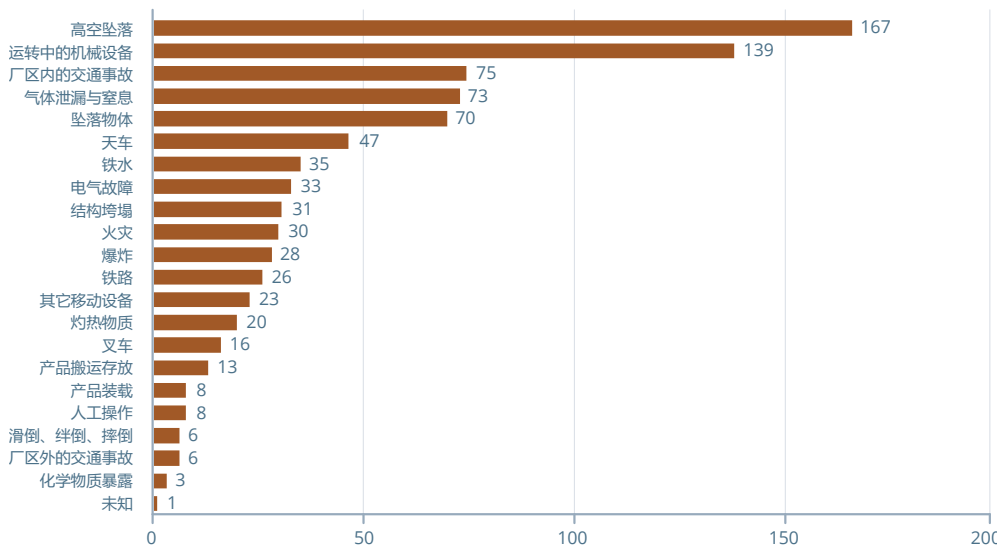
2023年造成死亡事故的原因



过去5年间造成死亡事故的原因 (2019-2023)



过去10年间造成死亡事故的原因 (2014-2023)



注意：统计数据不包括登记为“其他”或“未知”的事件。



2023年造成死亡事故的五大主因分别是：高空坠落、运转中的机械设备、坠落物体、电气故障和天车。这些事故原因在一定时期内具有连续性。



下表所示为事故原因分布情况，分别按照雇员与协力工进行划分。

图12：2023年造成雇员死亡事故的原因

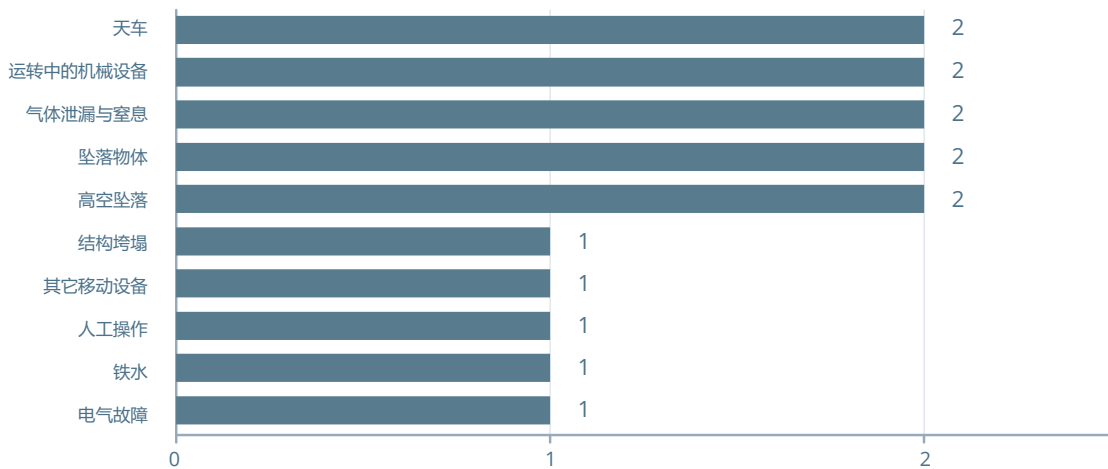
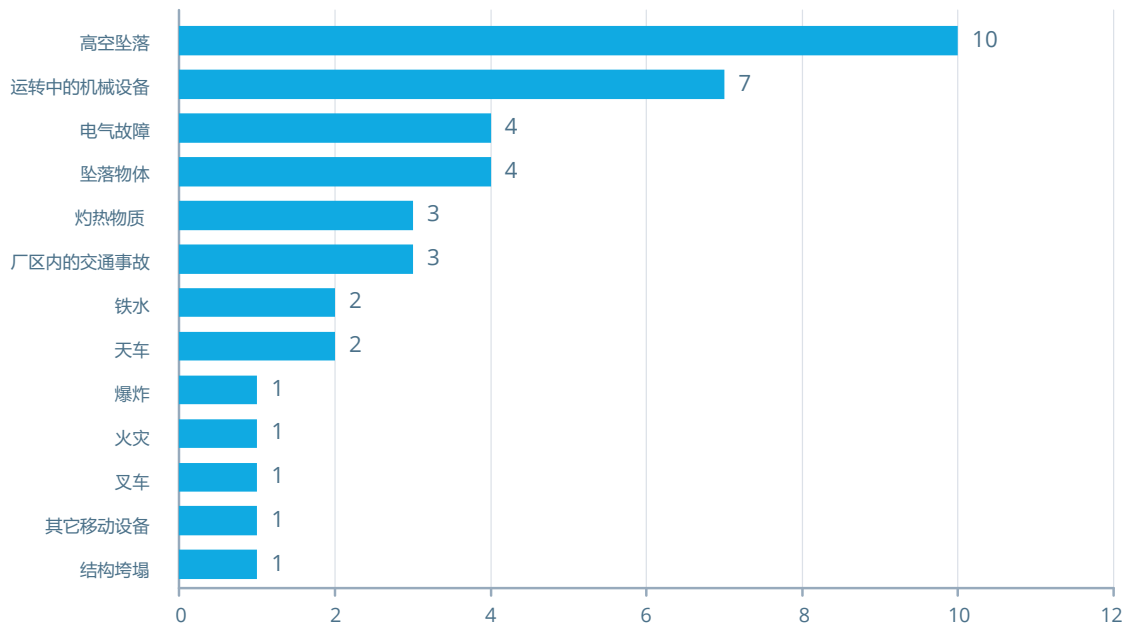


图13：2023年造成协力工死亡的原因



注意：统计数据不包括登记为“其他”或“未知”的事件。



协力工仍属于全球钢铁行业中的弱势群体。造成协力工和雇员发生伤亡事故的原因各不相同，反映了这两个群体所从事的活动和面临的风险也各不相同。

工艺安全管理分析

工艺安全管理综合了各种运营、工程和管理能力，重点是预防灾难性事故和未遂事故，尤其是爆炸、火灾、结构垮塌，以及能量或危险物质（例如，铁水、燃料和化学物质）的围阻失效所导致的破坏性泄漏事故。

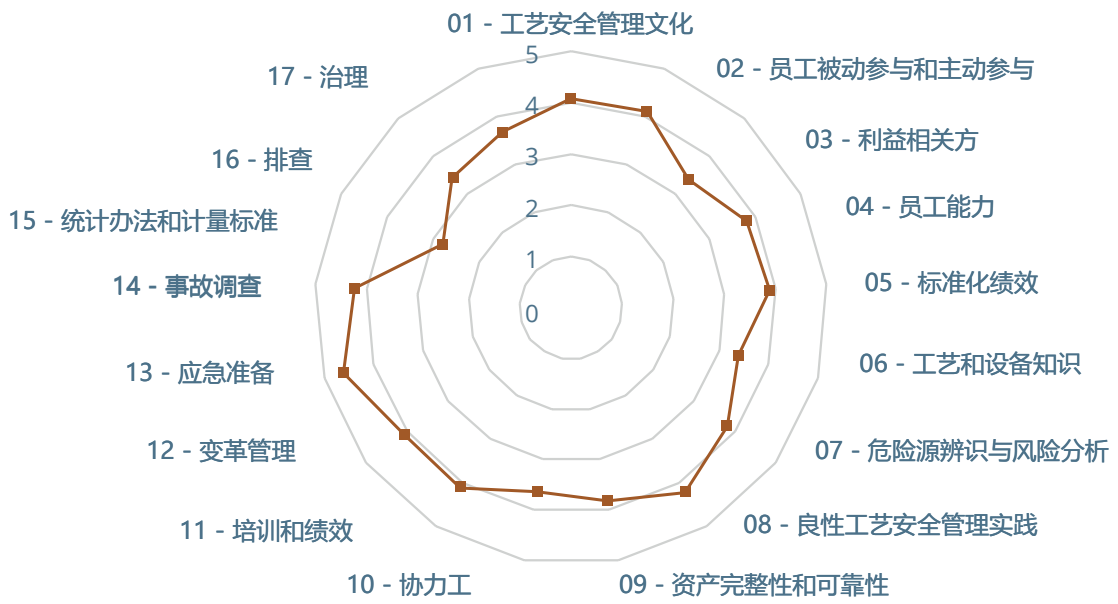
钢铁制造相关工艺具有内在危险性，需要认真管理。相关危险控制措施往往比较复杂。工艺安全管理并不局限于保护企业内部人员的安全，而且包括保护环境、资产以及周边社区的安全。

表2：重要事件对标

| 典型工艺安全事件 | 数量 | 主要原因 |
|----------------------|-----|---|
| 火灾 | 294 | 检查计划不完善 焊接飞溅物掉落 内务管理不善 焊接飞溅物 可燃粉尘（钛） 漏油 油脂和氧化皮燃烧 不符合规程 防护设施和屏障物不符合标准，用料不足 工程系统不完善 没有正确指定预防性/预测性维护措施 电气 铁水泄漏 维护失效 腐蚀导致焦炉煤气泄漏。 |
| 爆炸 | 26 | 废物处理过程中高温引起的煤气爆炸 爆炸性混合物的形成 氧气管道 防护设施和屏障物不符合标准，用料不足 工程系统不完善 没有正确指定预防性/预测性维护措施 不符合规程 钢材和水的接触 爆炸性材料 开路缓蚀剂主罐中添加次氯酸盐引起的化学反应，导致开路缓蚀器主罐爆炸。 |
| 铁水和水反应 | 34 | 潮湿的铸造粉末导致夹渣和漏渣 渣坑可能进水 大雨导致沉渣室发生轻微爆炸，地下水位高导致出铁坑发生轻微爆炸 工程系统不完善 没有正确指定预防性/预测性维护措施 工单不完整 非故意错误 用料不足 冷却水泄漏 BPCS控制回路失效 被水污染的废钢 |
| 气体和液体释放（易燃、有毒或窒息性气体） | 825 | 屏障物激活/失效 管道法兰气体泄漏 工程系统不完善 预防性/没有正确指定预防性/预测性维护措施 不符合规程 用料不足 工程系统不完善 工单不完整，任务设计不正确 气体管道腐蚀 锁定/挂牌失效 逆流 关键设备失效 人为失误：两种不同化学品混合时发生化学反应 尺寸不兼容问题 工艺过程中的化学品泄漏 阀门失效导致的氢氧化钠泄漏 监督不足 防护设施和屏障物不符合标准。 |



图13：2023年工艺安全管理成熟度评估



工艺安全管理成熟度分析源于 20 家会员企业提供的数据，占世界钢铁协会会员总数的 22%。

从中可以看到，工艺安全管理的成熟度不断提高。本行业的工艺安全管理经验和技能都有进一步发展。尽管如此，第 15 号要素（统计办法和计量标准）仍然存在有待改进的重点领域。工艺安全 KPI

有别于职业安全 KPI。为进行对标和监控，世界钢铁协会会员要求提供有效的指标。过去，世界钢铁协会曾经援引一些被广泛接受的框架体系（例如 RP API 754）。不过，世界钢铁协会也将制定一套特定的指标和指导原则。



世界钢铁协会的工艺安全管理方法建立在美国石油学会推荐实施的 Practice754 的基础之上，并确定了 17 个关键的工艺安全管理要素。

因病旷工

因病旷工率为总工作小时数与因病旷工总小时数的比值。本指标仅针对雇员。

下表所示为各地区的因病旷工率。

表3：2015-2023年各地区因病旷工率

| 因病旷工率，% | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 非洲和中东 | 0.13 | 0.25 | 0.23 | 0.29 | 1.06 | 0.18 | 1.01 | 2.51 | 3.95 |
| 亚太 | 0.12 | 0.08 | 0.08 | 0.19 | 0.15 | 0.05 | 0.11 | 0.54 | 0.69 |
| 俄罗斯和其他独联体国家+乌克兰 | 0.75 | 1.26 | 1.41 | 0.6 | 1.38 | 1.88 | 1.73 | 2.33 | 3.76 |
| 欧洲 | 1.11 | 2.02 | 2.26 | 1.92 | 3.32 | 3.89 | 4.36 | 5.59 | 3.83 |
| 北美 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.23 | 0.22 | 0.42 | 0.14 | 1.31 | 1.27 |
| 南美 | 0.3 | 0.53 | 0.48 | 0.43 | 0.75 | 0.46 | 0.42 | 3.03 | 1.59 |



由于行业构成、监管标准和医疗保健服务存在差异，不同地区报告的因病旷工水平各不相同。报告中涉及的工作场所相关疾病的文化态度、社会经济因素也在差异中起到一定作用。努力改善医疗服务的可及性有助于在全球范围内促进建立更加健康的工作环境。

