

白皮书08 · Cameroon Steel · 中文摘要版

只要培训先于炼钢炉启动， 喀麦隆就能为本国钢铁工业 培养所需人才

钢铁技能：喀麦隆钢铁工业的就业、培训与本地成分，附克里比拟分期建设电弧炉钢厂的示意性人力规划（中文摘要版）

文件信息

编号	CS-WP-08
版本日期	2026年10月10日
状态	第一版（摘要版）
密级	公开
编制单位	Cameroon Steel
系列	Cameroon Steel公开白皮书系列，第08份（共10份）
版本说明	本册为中文摘要版：完整翻译执行摘要，并对第1至10章、证据缺口作摘要
范围	电弧炉钢厂创造的职业；喀麦隆劳动力市场；技术与高等教育；技能缺口与认证；培训模式；本地成分与供应商培育；重工业中的女性；安全文化；示意性分期人力规划；政策建议
证据截止日期	2026年10月10日
资料来源	文中[S-id]标记对应英文版和法文版附录C所列来源；各图数据见其附录D
项目数据	Cameroon Steel参考配置RC-1（规划估算），RC-1.1版（2026年10月10日）：计划值或指示值，均注明状态，并非承诺；未使用任何内部预算、合同或审批文件
货币	金额以来源所用货币表示（中非法郎、欧元、奈拉）；中非法郎与欧元挂钩，汇率为655.957中非法郎兑1欧元；未换算为美元
地图	由Cameroon Steel依据Natural Earth（公共领域）绘制，城市位置取自OpenStreetMap，院校位置精确到城市
语言	英文（全文）、法文（全文）、中文（摘要）
利益声明	本文由正在克里比筹建钢铁厂的Cameroon Steel发布，旨在为公共讨论提供参考；其分析独立于任何商业要约，所有数据均注明来源或标明其状态。

阅读说明。 文中每个数字均注明单位、年份和来源标记（如[S12]）。图表带有状态标签：“来源”（取自已发表来源）、“推算”（依据注明来源的数据计算）、“假设”（规划假设或Cameroon Steel评估）或“示意”（情景或目标，并非预测或承诺）。生成图像标注为“示意图”，并非任何项目、地点或人物的照片。

本文件的性质。 本文件不是招聘启事、可行性研究、要约或承诺。姆博罗（Mboro）项目的人员数字为规划值，将随工程设计、采购和分期安排的确定而调整。全文请参阅英文版（WP08-en.pdf）和法文版（WP08-fr.pdf）。

目录

执行摘要	4
第1章 · 钢厂创造数以百计的高技能稳定岗位，其供应链规模更大数倍	9
第2章 · 喀麦隆青年劳动力充裕，但可供其接受培训的正规工业岗位稀少	10
第3章 · 喀麦隆拥有钢铁工业所需的院校，但尚缺冶金专业、实训车间和产业联系	11
第4章 · 关键缺口在炼钢车间、连铸和班组督导，认证是最薄弱的环节	13
第5章 · 有效的培训模式结合学校、工厂和供应商，并在投产前数年启动	14
第6章 · 只有培育供应商而不仅是给予优先，本地成分才能放大钢厂的就业效应	15
第7章 · 女性占喀麦隆劳动力的44%，在全球钢铁工人中仅占十分之一，新建工厂可以通过设计做得更好	16
第8章 · 安全是需要培训、认证和领导的技能，而南部大区的起点较低	17
第9章 · 示意性人力规划：首炉出钢前培训约500人，并逐级扩展至900至1300人	18
第10章 · 十二项行动可在首炉出钢前建成一支训练有素的喀麦隆员工队伍	19
第11章 · 证据缺口：尚不清楚的问题及其解决途径	20
附录A · 术语表（英文、法文、中文）	21

执行摘要

喀麦隆能够依靠本国人才支撑现代钢铁工业，但前提是培训必须先于炼钢炉启动。拟在克里比分期建设的电弧炉钢厂，一期将创造约500个正规的技术型直接就业岗位（计划），达到100万吨/年的全部设计产能时将达到900至1300个（指示性），其供应链还将为每个直接岗位带动一个至数个额外岗位[S11][S01]。喀麦隆拥有填补这些岗位所需的青年人口、工程师学校、大学技术学院、职业培训中心和法律框架。其欠缺的是：课程中的钢铁冶金内容、工业规模的实践训练、重工业工种的公认认证，以及促使雇主、院校和设备供应商共同开展培训的机制。培养一名炼钢工需要两到三年，培养一名值班经理需要近十年，因此这些缺口必须至少在首炉出钢（计划于2030年下半年）前三年开始弥补，同时招聘或借调有经验的督导人员，在此期间培养喀麦隆接班人。

约500

一期直接就业岗位（额定产能30万吨/年；计划）[S11]

900至1300

100万吨/年全厂直接就业岗位（指示性）[S11]

约73万

每年进入劳动年龄的青年（推算，世界银行2025年数据）；按2026年人口普查初步数约为55万[S14][S19]

5.1%

在正规私营部门就业的劳动者占比，2021年[S12]

24%

提供正式培训的企业占比，2024年（2016年为38%）[S15]

十项主要发现

- 01 钢厂每吨钢创造的岗位不多，但都是好岗位。根据已发表的案例，直接就业约为每百万吨500至5000个岗位；Cameroon Steel的规划值为一期约每百万吨1670个、满产时约1100个，处于该区间的中部。这些岗位几乎全部是正规的、领取工资的技术岗位，而在喀麦隆，只有5.1%的劳动者在正规私营部门就业[S02][S03][S05][S11][S12]。
- 02 这些岗位涵盖十一个职业族群和技术教育的各个层次。一期计划人员中约60%为操作工，20%为技术员，10%为工程师，10%为行政和支持人员；约四分之一的岗位属于维修、自动化、质量和安全职能，其技能可迁移至克里比产业集群的其他企业[S11]。
- 03 喀麦隆的约束在于经验，而非人数。按世界银行估计，每年约有73万青年进入劳动年龄；若2026年人口普查初步统计的2270万人得到确认，这一人数约为55万；而2025年登记的新增就业约为19.7万个。失业率随受教育程度上升，大学毕业生失业率为17.6%，女性大学毕业生为28.2%[S14][S19][S17][S12]。第2章列出常见的三种解释：毕业生排队等待稀缺的正规受薪岗位；高等教育多偏通识而非技术；学校与雇主联系薄弱。雇主提供能把学历转化为能力的正规技术岗位，可同时回应这三方面问题。
- 04 学校已经存在；欠缺的是钢铁冶金内容、实训车间和产业联系。雅温得国立高等理工学院（ENSPY）、杜阿拉大学的工程师学校和技术学院、恩冈代雷大学的技术学院和矿业学校、新建的埃博洛瓦大学以及三所卓越职业培训中心（CFP d'excellence）覆盖机械、电气、化工和维修等学科，大多位于克里比260公里范围内。目前尚未发现专门的钢铁冶金专业，另有2694名职业培训教师没有任何职业资格证书[S18][S21][S22][S23][S24][S28]。

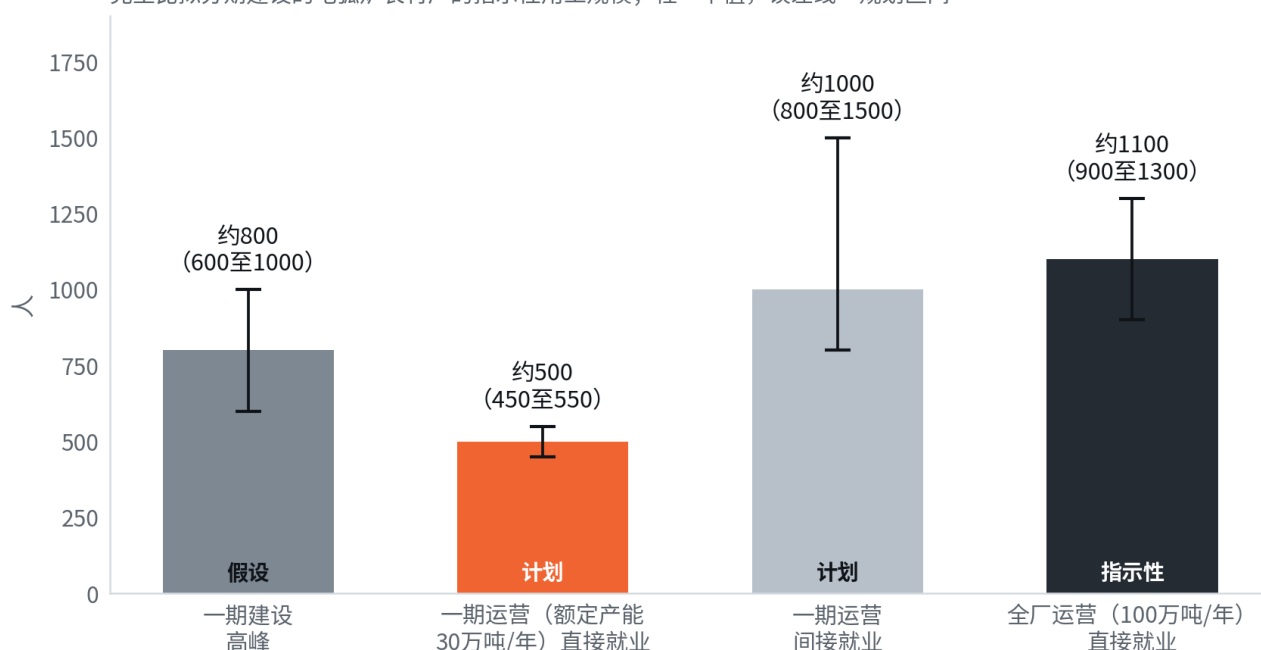
- 05 关键缺口在炼钢车间、连铸和班组督导。**炉前与连铸操作以及24小时连续生产过程的督导在本地几乎没有基础，需要两到十年才能培养出来；维修、焊接和电气技能虽然存在，但需要按工业标准提升，尤其需要认证。
- 06 认证是成本最低的杠杆。**焊工（ISO 9606-1）和职业健康安全管理（ISO 45001）已有国际标准，第2018/010号法律规定了学徒制、工学交替培训和经验认证。目前欠缺的是由雇主与主管部门共同制定的钢铁职业能力标准，以及据此开展考核的中心[S59][S58][S26]。
- 07 行之有效的培训模式把学校、工厂和供应商结合起来，并且起步要早。**德国二元制、OCP、丹格特（Dangote）和塔塔钢铁（Tata Steel）的企业学院、写入设备合同的供应商培训以及工艺模拟器都指向同一方向：雇主主导、学校认证、供应商转移技术诀窍，人才输送链在投产前数年就已启动[S48][S42][S47][S43][S50]。
- 08 喀麦隆法律已把激励政策与本地技能和本地供应商挂钩，但优先并不等于能力。**2025年投资激励法令要求投资者提交本地技能、本地招聘和本地分包计划，并允许核查承诺履行情况。本地供应商只有经过系统培育才能达到资质要求；丹格特水泥的本地采购占比在2023年至2025年间由72%升至82%，公司称其在此期间投资于供应商培育；汇率变动对该占比的影响未予剥离[S36][S42]。
- 09 女性是最大的未开发技术人才库。**女性占喀麦隆劳动力的43.9%，但在全球钢铁业员工中仅约占11%。要吸引她们，需要找到合法途径，突破1992年《劳动法》对女性在工业领域从事夜班工作的禁令（该禁令与对喀麦隆仍然有效的国际劳工组织第89号公约一致），通过学校和奖学金建立输送渠道，并为男女混合的员工队伍设计设施和行为规范[S14][S51][S33][S69][S73]。
- 10 安全必须是第一项教授的技能。**2021年，南部大区15.4%的劳动者报告在过去一年中发生过工伤，参保者仅占6.6%；而最优秀的钢铁企业每百万工时损失工时伤害不到一起。缩小这一差距需要经认证的关键安全作业授权、全区通用的安全护照以及能在现场发挥领导作用的督导人员[S12][S51]。

机遇：持久的技术岗位及其带动的产业集群

Cameroon Steel正在克里比港综合工业区的姆博罗（Mboro）筹建钢铁综合体，设计产能100万吨/年，分期实施；2024年12月30日，总理代表国家元首为项目奠基[S09][S10]。一期额定产能30万吨/年（预计持续产量27万至30万吨/年），以生产钢坯的电弧炉炼钢车间为核心，产品可在轧材（线材和钢筋）与销售给本国轧钢企业的商品钢坯之间灵活调配；这些轧钢企业目前约60%的炉料依赖进口（2023年进口钢坯16.1万吨）。由于钢筋产能已远超需求，一期产量的目标是替代进口并出口至中部非洲经济与货币共同体（CEMAC）市场（见第04号和第09号白皮书）[S11][S08][S76]。根据RC-1.1进度，融资计划于2028年完成，2029年第一季度起开工，2030年下半年首炉出钢，2031年爬产[S11]。根据公司公开的规划数据，一期运营人员约为500个直接岗位，另有约1000个间接岗位；全厂直接岗位为900至1300个；一期建设高峰预计需要600至1000名工人[S11]。图ES.1汇总了这些数值及其状态。

一期需要约500名受训人员，全厂需要900至1300名

克里比拟分期建设的电弧炉长材厂的指示性用工规模；柱 = 中值，误差线 = 规划区间



图ES.1 克里比拟分期建设的电弧炉长材厂各期的指示性用工规模。柱表示规划中值，误差线表示规划区间，每根柱均标明状态。

资料来源：Cameroon Steel参考配置RC-1（规划估算），2026年10月10日版（RC-1.1）[S11]。

与约1150万人的劳动力总量相比，这些数字并不大[S14]。钢厂对喀麦隆劳动力市场的价值另有所在：在于它所创造岗位的性质、它留下的技能以及它所带动的产业集群。钢厂需要炼钢工、连铸工和轧钢工，也需要液压和电气技术员、自动化专业人员、焊工、化验分析员、安全员和督导人员，而这些人技能可以在水泥、铝业、能源、港口和农产品加工等行业通用。2026年2月成立的克里比港工业区股份有限公司（KPIZ S.A.）规划了与矿产出口相关的钢铁、木材、石化、农产品加工和建材等产业集群，预计15年内创造多达15万个直接和间接岗位[S38]。钢铁技能输送链实际上就是整个产业集群的技能输送链。

约束：缺的是经验，而非求职者

喀麦隆劳动力市场受过教育的青年求职者众多，而具有工业经验的人才稀缺。只有5.1%的就业人员在正规私营部门工作，86.6%的岗位属于非正规部门；在约四分之一接受过职业培训的成年人中，39.3%是在岗位上学会技能的，大多在小作坊里[S12]。雇主提供的培训比以前更少：提供正式培训的企业比例从2016年的37.6%降至2024年的24.0%[S15]。由此形成自我强化的缺口：正规企业不培训，新进入者便招不到有经验的工人，只能从零开始培训。

克里比所在的南部大区劳动参与率在各调查区域中最高，接受过职业培训的成年人比例也高于平均水平（32.2%，全国为25.0%），但工伤和职业病发生率也最高，参保率则位居最低之列[S12]。新建的埃博洛瓦大学、ENSPY在梅约梅萨拉的分校以及桑梅利马的卓越职业培训中心，首次为该地区提供了工业雇主可以依托的本地技术教育基础[S23][S18][S24]。

真正的约束不是受过教育的喀麦隆青年人数，而是缺少能让他们学到本领的正规工业岗位。

Cameroon Steel

需要实现的转变

本文分析得出喀麦隆在培养工业技能方面需要实现的五个转变。

从学校主导培训转向雇主主导培训。雇主应确定能力要求、提供导师和设备并录用毕业生；学校负责教学和认证。第2018/010号法律已为学徒制和工学交替培训提供了法律依据[S26]；拟分期建设的钢厂正是能够支撑这一机制的规模大、存续期长的雇主。

从学历转向经认证的能力。钢铁职业能力标准、焊工和关键安全作业的国际证书以及设备操作的供应商证书，应作为国家学历之上的补充，使能力看得见、可携带。

从录用后培训转向投产前培训。人才输送链须在首炉出钢前约三年启动，对2030年下半年首炉出钢而言即须在2027年、融资交割之前启动：工程师最先招聘并派往在产钢厂实习；维修和轧钢工种的双元制学徒培训提前30个月开始；操作工提前18个月起接受模拟器培训；供应商培训须在每份设备合同中明确规定、加以考核并据此付款。

从优先采购转向供应商培育。只有在克里比港综合工业区全区范围内帮助喀麦隆供应商逐级完成登记、资质审核、试点订单、辅导和准入，并如实计量本地成分，本地成分才能放大就业效应。

从男性员工队伍转向男女混合队伍，从合规转向安全文化。新建工厂可以从一开始就把包容和安全纳入设计：为女性配备设施和排班安排，为所有承包商制定行为准则，实行经认证的关键安全作业授权，并培训督导人员在现场发挥领导作用。

示意性人力规划

第9章的人力规划把一期约500人的计划人员分配到各工艺区域和职能。其中约一半（240个岗位），即炼钢、连铸、维修和工程技术骨干，须在首炉出钢前18至36个月进入培训；其余岗位在首炉出钢前6至18个月开始培训，其中堆场、精整、发运和支持部门约140个岗位可在首炉出钢前的最后一年内完成招聘和培训，主要来自南部大区。50名工程师必须最先招聘，因为他们将成为培训师、督导人员和外籍专家的接替者。根据RC-11进度，首炉出钢在2030年下半年，技能伙伴关系和毕业生招聘须于2027年上半年启动，首批学徒于2028年初入学。这两项均早于计划于2028年完成的融资交割：其费用将由Cameroon Steel和拟设立的产业集群培训基金承担风险先行投入，并按RC-11进度确定规模[S11]。Cameroon Steel的目标是到运营第五年，约90%（85%至95%区间）的运营人员为喀麦隆籍[S11]，每个外籍岗位从一开始就配备一名指定的喀麦隆接替者。以后各期的人员应主要由上一期培养的人员担任，途径包括内部晋升、每年招收学徒以及由喀麦隆培训师授课。

十二项行动

第10章提出十二项行动，并明确牵头方、合作方、时间安排和指标。其中三项是基础性措施，可在一年内落实：

1. **建立克里比钢铁和重工业技能伙伴关系**，由就业与职业培训部（MINEFOP）召集，教育和工业主管部门、KPIZ S.A.、雇主、工会和培训机构参加。
2. **设立产业集群培训基金**，资金来自2023年开征的外籍劳工劳动合同签证费的一部分、雇主出资以及开发性金融机构的支持，并部分按成果向培训机构付款[S31][S29]。
3. **对学徒制给予税收激励**，依据第2018/010号法律关于税收激励的规定，并与经认证的产出挂钩[S26]。

其余九项包括：与ENSPY、杜阿拉国立高等理工学院（ENSPD）、杜阿拉高等技术学院（ISTD）、国立高等技术师范学院（ENSET）和埃博洛瓦大学共同设计课程；双元制学徒计划；钢铁职业能力标准和考核中心；设备合同中的培训条款；女性进入重工业职业的通道；全区通用的安全护照和承包商标准；全区供应商培育和本地成分报告；在中学开展职业宣传；以及每年公布人力指标。

结论

喀麦隆无需新建机构就能为钢铁工业配备人员。它需要的是现有学校、雇主及其设备供应商按照工厂建设进度确定的时间表共同开展培训，并对所教内容进行认证。在炼钢炉启动之前建立起来的技能，是工业项目中最持久的部分：无论钢铁市场如何变化，这些技能都会留在国内。

本文的阅读方法

在英文版和法文版全文中，第1至3章说明需求（钢厂创造哪些岗位）和供给（喀麦隆的劳动力市场和教育体系）；第4至8章分析缺口及其弥补途径：技能与认证、培训模式、本地成分与供应商培育、女性参与和安全文化；第9章汇总为示意性人力规划，第10章提出建议，第11章列出尚不清楚的问题。附录A说明方法和假设，附录B为术语表，附录C列出全部来源，附录D列出各图数据。本中文摘要版对上述各章作了摘要。

文中每个数字都带有来源标记，图表中还注明状态：来源、推算、假设或示意。Cameroon Steel项目的人员数字是其参考配置中的公开规划值，分别标注为计划、指示性、假设或目标；它们不是承诺，将随工程设计和分期安排的确 定而细化。生成图像标注为“示意图”，并不描绘项目、员工或任何真实人物。

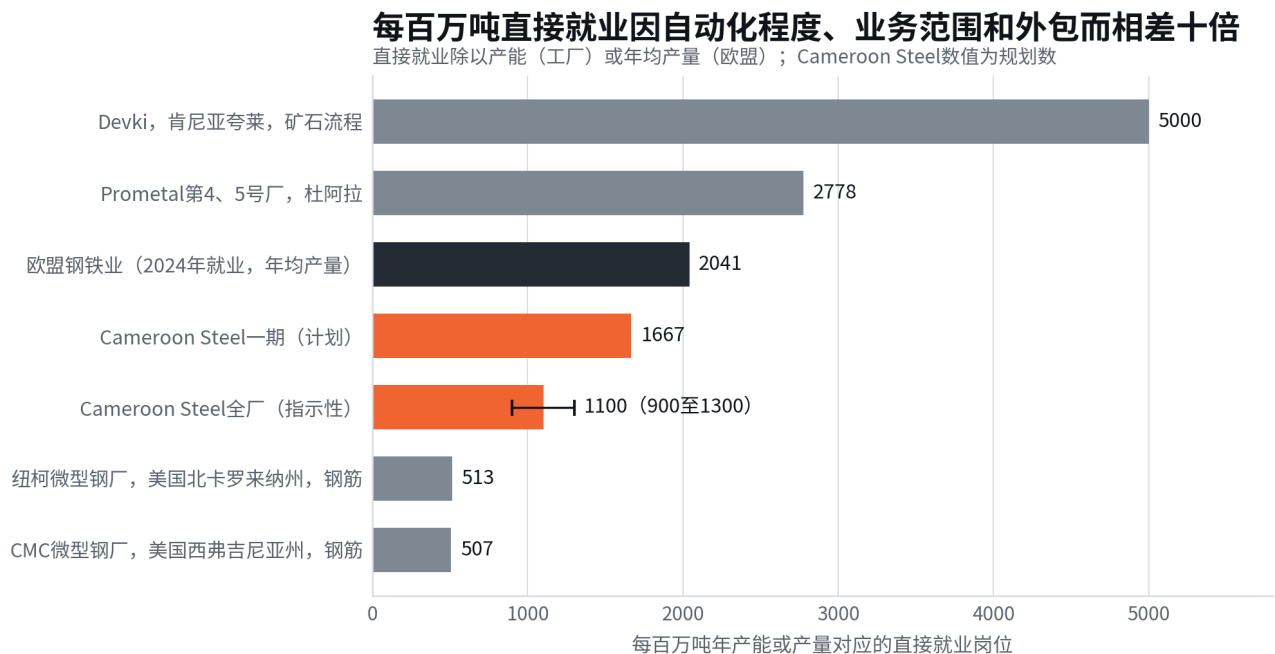
利益声明。本文由正在克里比筹建钢铁厂的Cameroon Steel发布，旨在为公共讨论提供参考；其分析独立于任何商业要约，所有数据均注明来源或标明其状态。

第1章

钢厂创造数以百计的高技能稳定岗位，其供应链规模更大数倍

章节摘要。按员工人数计算，电弧炉钢厂并不是大雇主，但它是要求格外高、存续格外久的雇主。美国、欧洲和非洲的案例显示，直接就业为每百万吨年产能约500至5000个岗位，差异取决于自动化程度、产品范围以及维修和物流外包的比重[S03][S04][S02][S05]。Cameroon Steel在姆博罗的规划值为一期（额定产能30万吨/年，预计持续产量27万至30万吨/年）约500个直接岗位（计划），100万吨/年全厂900至1300个（指示性）[S11]，即一期约每百万吨1670个、满产约1100个，位于国际区间中部。

钢厂由六个工艺区域（原料堆场、电弧炉炼钢、钢包精炼炉、连铸、加热与轧制、精整与发运）和五项支持职能（机械维修，电气、自动化与仪表，质量与冶金，健康安全环境，物流与行政）组成，共十一个职业族群；一期计划配置约300名操作工、100名技术员、50名工程师和50名行政支持人员[S11]。约四分之一的岗位技能可迁移至水泥、铝业、能源、港口和采矿业。建设期与运营期的需求截然不同：一期建设高峰约800人（600至1000人，假设），运营期约500个长期岗位。按国际经验，每个直接岗位可带动多个间接岗位，但在喀麦隆该倍数取决于供应商培育；一期规划的间接就业约为1000个（800至1500个）[S01][S02][S11]。钢厂岗位属于正规、领取工资的技术岗位，而喀麦隆86.6%的就业属于非正规部门[S12]。



推算 图1.2 每百万吨年产能（工厂）或年均产量（欧盟）对应的直接就业岗位。Cameroon Steel数值为规划数，并注明状态。

资料来源：各企业和机构公开资料[S02][S03][S04][S05][S07]；Cameroon Steel公开规划数据[S11]；比值由Cameroon Steel计算。

第2章

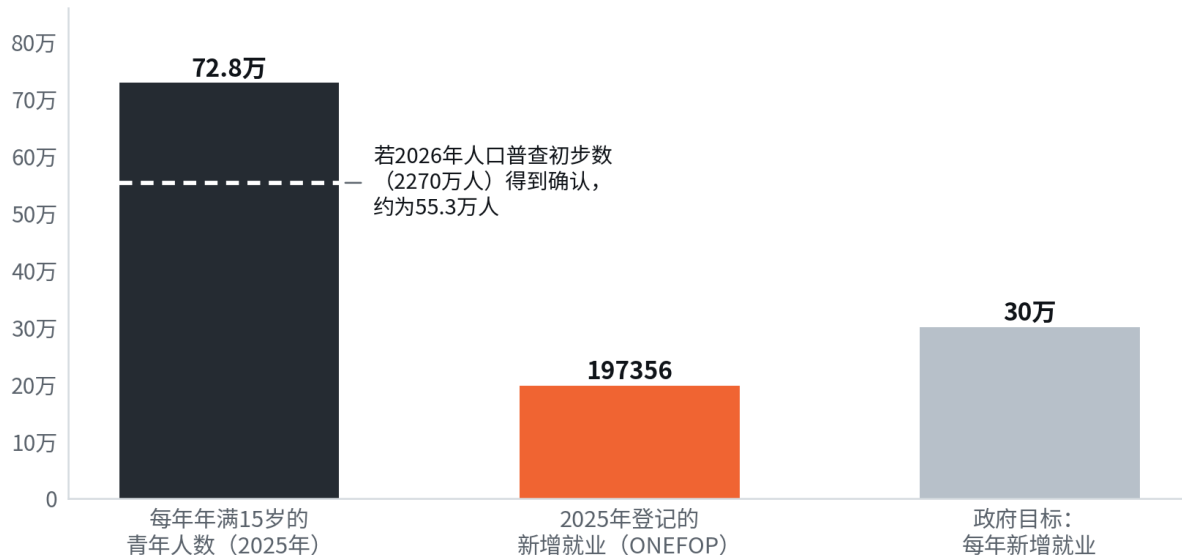
喀麦隆青年劳动力充裕，但可供其接受培训的正规工业岗位稀少

章节摘要。喀麦隆劳动力市场并不缺人，缺的是正规的技术岗位以及只有这类岗位才能提供的经验。2025年喀麦隆人口约2990万，年增长2.6%，41.1%的人口不满15岁；10至14岁人口约364万，意味着今后五年每年约有72.8万青年年满15岁；2026年第四次人口和住房普查（RGPH4）的初步统计数为2270万人，比世界银行估计少约24%，若该数据得到确认，这一人数将降至约55万；而2025年全国就业观察站（ONEFOP）登记的新增就业约为19.7万个[S14][S19][S17]。

公开失业率看似不高（2021年按国家调查口径为6.1%），却掩盖了两个更严峻的事实：56.4%的就业人员处于不充分就业状态；失业率随学历上升，高等教育学历者为17.6%，女性大学毕业生达28.2%[S12]。只有5.1%的劳动者在正规私营部门就业，非农非正规部门占52.0%，非正规农业占34.7%[S12]。正规私营部门月均收入为11.82万中非法郎，全国中位数为4.5万中非法郎，最低工资为6万中非法郎[S12][S34]。克里比所在的南部大区就业率最高、开放失业率仅2.2%，但工伤率高、参保率低[S12]。招聘将主要依托三个人才库：需要培训的南部大区青年、愿意迁居的杜阿拉和雅温得有经验技术员，以及全国各工程师学校和大学技术学院的毕业生。对钢厂而言，这意味着拥有大量受过教育的求职者，却很少有工业经验，雇主的责任是培养经验，而不是指望招到经验。

每年55万至73万喀麦隆人进入劳动年龄，而2025年登记新增就业约20万个

每年人数或岗位数；第一根柱为世界银行2025年10至14岁人口的五分之一；虚线为按人口普查初步数折算的人数



推算 图2.1 每年进入劳动年龄的青年人数与2025年登记的新增就业及政府年度目标的比较。第一根柱上的虚线表示按2026年人口普查初步数折算的人数。

资料来源：世界银行《世界发展指标》，2025年10至14岁人口除以五（Cameroon Steel计算）[S14]；人口普查初步数，《喀麦隆日报》（Journal du Cameroun）2026年10月5日[S19]；《喀麦隆论坛报》2026年5月8日援引ONEFOP数据[S17]。

第3章

喀麦隆拥有钢铁工业所需的院校，但尚缺冶金专业、实训车间和产业联系

章节摘要。喀麦隆的教育体系已能培养钢厂所需的大部分人才：理工学院的机械、电气和工业工程师，大学技术学院（IUT）的维修和自动化技术员，以及技术中学和职业培训中心（CFP）的技术工人，而且大部分培养能力位于克里比260公里范围内。职业技能来自三个系统、三个主管部门：中等教育部（MINESEC）、就业与职业培训部（MINEFOP）和高等教育部（MINESUP）[S16]。

主要院校包括：ENSPY（创建于1971年，并在南部大区梅约梅萨拉开设分校）、杜阿拉国立高等理工学院（ENSPD）、杜阿拉高等技术学院（ISTD，原IUT，学生3000余人）、杜阿拉和埃博洛瓦的国立高等技术师范学院（ENSET）、恩冈代雷大学技术学院及其矿业和化工学校，以及2016年投用、耗资约240亿中非法郎的三所卓越职业培训中心[S18][S21][S22][S23][S24]。第2018/010号法律已规定学徒制、工学交替培训和经验认证[S26]。缺口同样明确：尚无钢铁冶金专业；2694名职业培训教师没有职业资格证书；MINEFOP 2025年预算为331亿中非法郎，现有资源不足以完成培训中心现代化目标的6%[S28][S29]。结论是：喀麦隆不需要新建钢铁大学，而需要在现有院校中开设钢铁冶金方向。

图中九个培训城市有七个位于克里比260公里范围内

与钢铁业相关的部分工程师学校、大学技术学院和职业培训中心；距克里比直线距离



来源 图3.1 与钢铁业相关的部分工程师学校、大学技术学院和公立职业培训中心，以及距克里比的直线距离。

资料来源：Cameroon Steel依据Natural Earth（公共领域）绘制；院校信息见[S18][S20][S21][S22][S23][S24][S25]；城市位置取自OpenStreetMap[S75]；距离由Cameroon Steel计算。

第4章

关键缺口在炼钢车间、连铸和班组督导，认证是最薄弱的环节

章节摘要。对照喀麦隆现有供给，钢厂所需技能可分为三类。现场工种、物流和起重机操作经短期培训即可在本地解决；维修、焊接、电气和自动化技能国内已有，但需要提升到工业标准，尤其需要公认认证；电弧炉和钢包精炼炉操作、连铸、炼钢冶金以及24小时连续生产的班组督导在本地几乎没有基础，需要两到十年才能培养出来。

Cameroon Steel按十个职业族群和四个维度（有经验人员供给、培训能力、认证、胜任时间）进行了评估。喀麦隆钢铁企业以轧钢为主、只有少数小型炼钢车间[S08]，国内也没有这些职业的国家证书。焊接是最易迁移、也最容易认证的技能：ISO 9606-1规定了焊工资格考试[S59]，但本研究未发现喀麦隆有定期按该标准开展焊工认证的机构。督导人员只能逐步成长：操作工通常需要6至10年才能成为值班督导。与此同时，提供正式培训的企业比例从2016年的37.6%降至2024年的24.0%[S15]。认证是成本最低的杠杆：应由雇主与MINEFOP共同制定钢铁职业能力标准，并建立考核中心，在国家学历之上增加一层由雇主主导的能力认证。

炼钢、连铸和督导技能是严重缺口；物流和现场工种则不是

按职业族群和维度划分的技能缺口，喀麦隆，2026年（Cameroon Steel评估，方法见英法文版附录A）

	喀麦隆 有经验人员 供给	喀麦隆 培训能力	是否有 公认认证	胜任所需 时间
电弧炉与钢包精炼炉操作	严重	严重	严重	严重
连铸	严重	严重	严重	较大
轧制与轧辊车间	较大	较大	较大	较大
机械维修	中等	中等	较大	中等
电气、自动化与仪表	较大	中等	较大	较大
焊接与金属加工	中等	中等	较大	中等
冶金与质检实验室	较大	较大	中等	较大
起重、移动设备与物流	较小	中等	中等	较小
健康安全环境与应急	中等	中等	中等	中等
班组督导与倒班管理	较大	较大	严重	严重

假设 图4.1 喀麦隆按职业族群和维度划分的技能缺口，2026年。四级评分评估。

资料来源：Cameroon Steel评估（方法见英法文版附录A），依据国家统计局（INS）EESI3调查[S12]、第3章院校资料及世界银行企业调查[S15]。

第5章

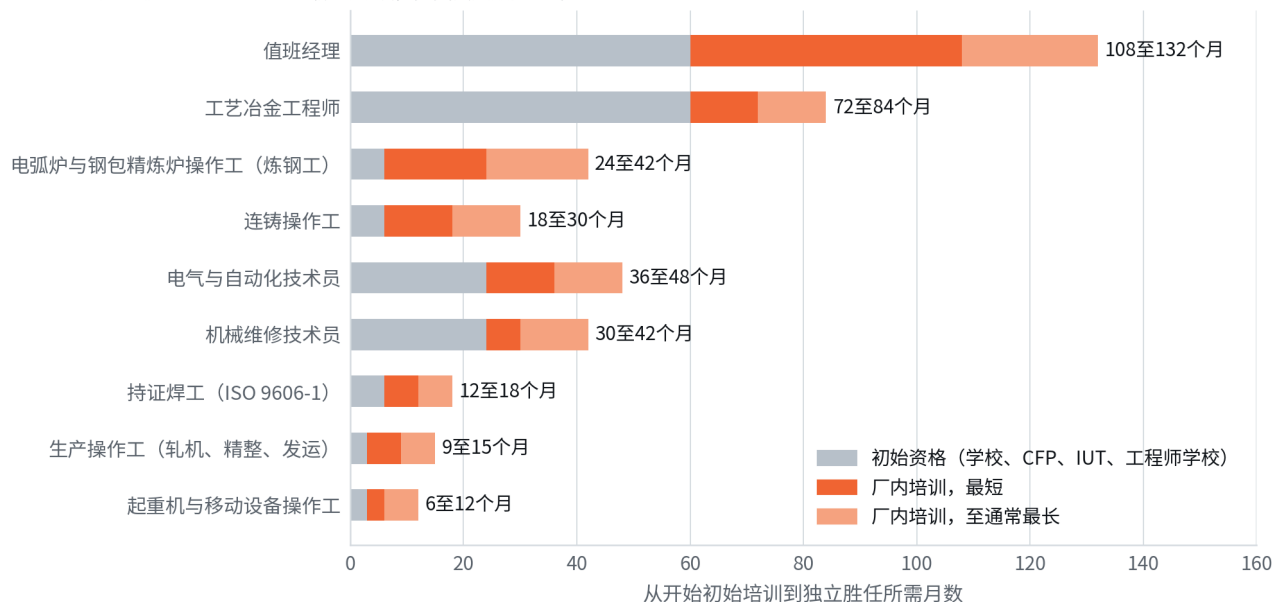
有效的培训模式结合学校、工厂和供应商，并在投产前数年启动

章节摘要。工业培训要取得成功，需要三方分工：学校讲授理论和基础技能，雇主提供真实设备、导师和就业岗位，设备供应商最熟悉机器。德国二元制以及摩洛哥OCP、尼日利亚丹格特和印度塔塔钢铁的企业学院都结合了三方，并把培训视为在产出之前多年就要进行的投资。

德国2022年新签二元制学徒合同46.89万份，在培约121万人，其中35%为女性[S48]。喀麦隆第2018/010号法律已允许这一模式[S26]，欠缺的是规模足够大、规划期足够长的雇主。供应商培训的价值几乎完全取决于合同条款：受训人数、内容和时长、实操时间、“培训培训师”模块以及与付款挂钩的验收标准。模拟器可让操作工在炼钢炉建成前18个月以上开始学习工艺[S50]。丹格特水泥2025年培训支出增长50%至20.5亿奈拉，培训时数达455639小时[S42]。胜任时间决定了培训的起点：起重机和生产操作工不到一年，持证焊工12至18个月，电气与自动化技术员三到四年，炼钢工两年至三年半，值班经理约九到十一年。因此，若一期要以喀麦隆炼钢工开工，招聘和培训必须在首炉出钢前两到三年开始。

培养一名炼钢工或值班经理需要数年，因此培训必须先于工厂启动

各岗位达到独立胜任的指示性时间（规划假设，见英法文版附录A）



假设 图5.2 各岗位从开始初始培训到独立胜任的指示性时间。

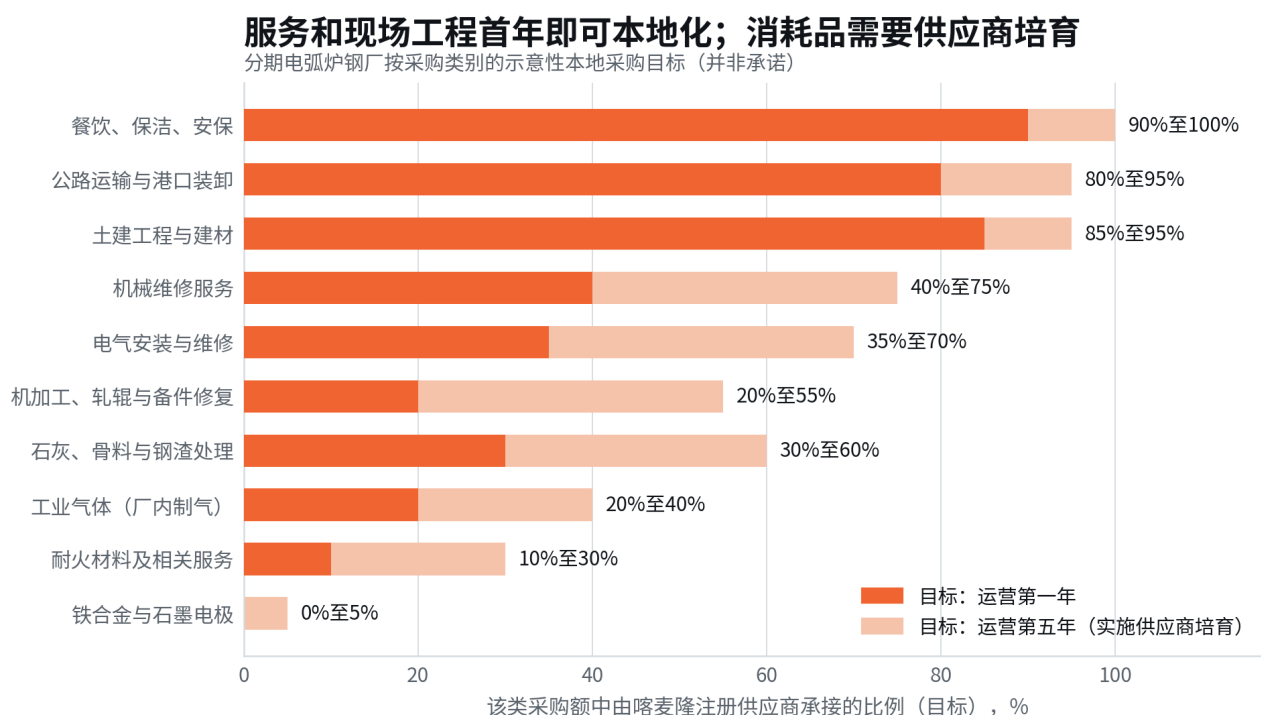
资料来源：Cameroon Steel规划假设（英法文版附录A），依据喀麦隆各类文凭（CQP、DUT和BTS、工程师文凭）的学制及电弧炉长材厂通常的厂内培训时长。

第6章

只有培育供应商而不仅是给予优先，本地成分才能放大钢厂的就业效应

章节摘要。钢厂所支撑的大多数岗位在厂外，分布在建设、维修、供料、运输和服务企业。喀麦隆法律已推动投资者本地招聘和本地采购：2025年7月18日第2025/002号法令要求投资者提交本地技能、技术转让、优先招聘喀麦隆人和优先使用本地分包商的计划，并可核查承诺、撤销投资协议；2023年《矿业法》规定矿业协议须将至少15%的产量用于本地加工[S36][S35]。

但法律优先不能创造有能力的供应商。缺口通常在健康安全体系、质量保证和文件、特定工作的技术能力以及营运资金四个方面。供应商培育应逐级推进：登记、资质审核、低风险试点订单、辅导与加快付款、框架合同准入，最终向园区和区域内其他行业供货。丹格特水泥的本地采购占比从2023年的72%升至2025年的82%，本地采购额达1.719万亿奈拉；公司称其在此期间投资于供应商培育，但汇率变动对该占比的影响未予剥离[S42]。喀麦隆钢铁和金属加工企业约有5000名员工、营业额约5000亿中非法郎[S08]。服务和现场工程首年即可大部分本地化；维修、机加工和部分消耗品可在五年内跟进。本地成分应按四项指标如实计量：在喀麦隆注册供应商的采购额、喀麦隆资本中小企业和南部大区企业的采购额、本地增加值以及供应商能力成果。



示意 图6.1 分期电弧炉钢厂运营第一年和第五年按采购类别的示意性本地采购目标。

资料来源：Cameroon Steel分析。所示为目标，并非承诺或预测；方法见英法文版附录A。

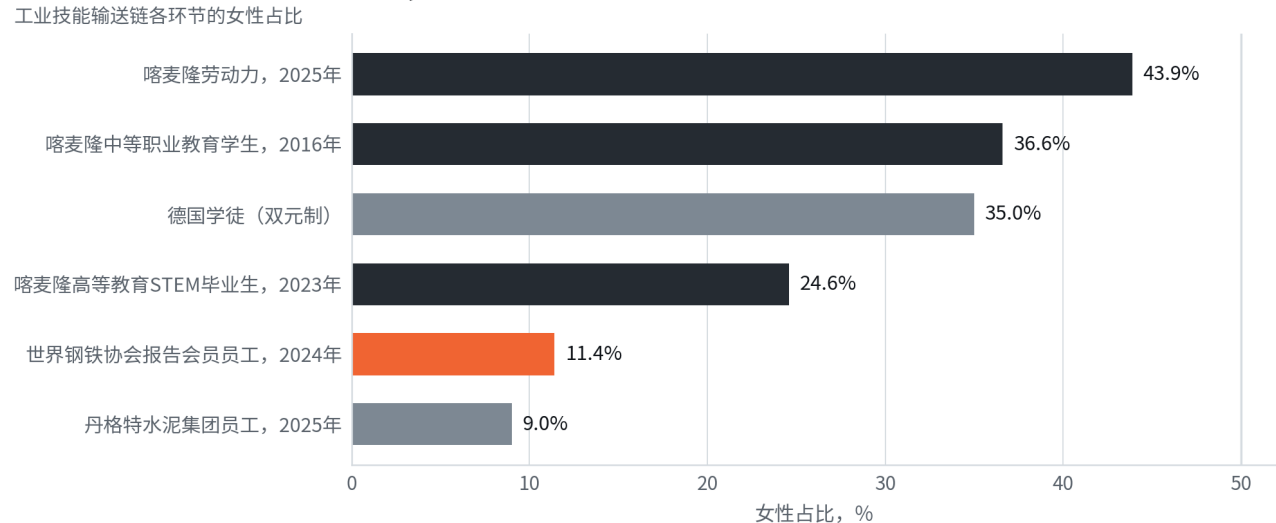
第7章

女性占喀麦隆劳动力的44%，在全球钢铁工人中仅占十分之一，新建工厂可以通过设计做得更好

章节摘要。钢铁业一直是全球男性化程度最高的行业之一：2024年世界钢铁协会报告会员企业的员工中女性占11.4%[S51]。喀麦隆的起点不同：女性占劳动力的43.9%[S14]，而且持有学位的女性比男性更容易失业[S12]。新建钢厂可以从一开始就为男女混合的员工队伍设计招聘、设施、排班和企业文化。

输送链在各环节流失：2016年技术与职业类中学生中女生占36.6%，2023年理工科（STEM）高校毕业生中女性占24.6%[S16]。2021年，30.4%的青年女性既未就业也未接受教育或培训，是青年男性（14.7%）的两倍[S14]。主要障碍包括：1992年《劳动法》第82条禁止女性在工业领域从事夜班工作（有限例外），这一禁令也体现在喀麦隆1970年批准、至今有效的国际劳工组织第89号公约中，而钢厂实行包括夜班在内的连续倒班；该公约的1990年议定书允许经与劳资双方协商后以国家法规作出豁免，但喀麦隆尚未批准该议定书，也未批准第171号（夜间工作）和第190号（暴力和骚扰）公约[S69][S72][S73][S74]；技术专业女生少；设施和个人防护装备按男性设计；骚扰和基于性别的暴力风险；以及倒班与家庭责任的冲突[S33][S71]。有助于留住女性的措施包括：成批招聘而非单独安排、配备导师和女性网络、以经认证的能力为依据的透明晋升、经核实的同工同酬，以及完善的产假和返岗安排。丹格特水泥喀麦隆子公司272名员工中有84名女性（31%）[S42]。Cameroon Steel提出的示意性目标是：每期学徒和毕业生招收中女性至少占四分之一；到运营第五年，女性至少占直接员工的15%。

女性占喀麦隆劳动力的44%，但在全球钢铁工人中仅约占十分之一



来源 图7.1 工业技能输送链各环节的女性占比：喀麦隆劳动力和教育体系，以及重工业基准。

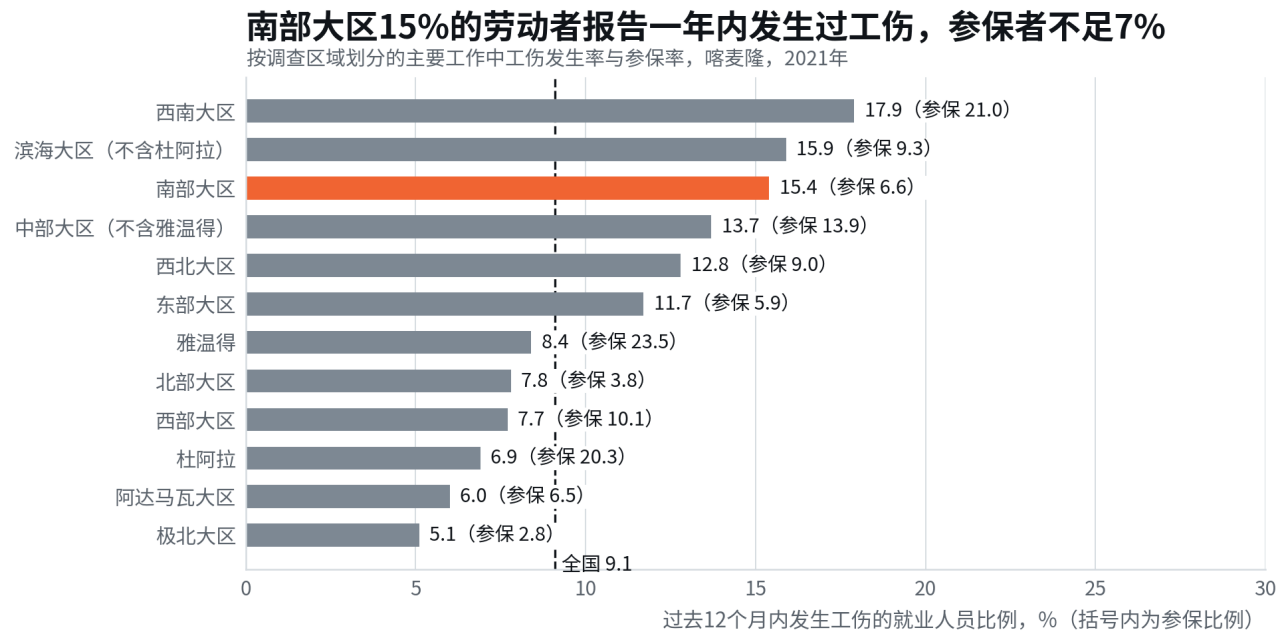
资料来源：世界银行《世界发展指标》[S14][S16]；德国联邦统计局[S48]；世界钢铁协会《可持续发展指标2025》[S51]；丹格特水泥2025年年报[S42]。

第8章

安全是需要培训、认证和领导的技能，而南部大区的起点较低

章节摘要。钢厂几乎集中了所有严重的工业危险：高温钢水、数十吨的吊运重物、高压电、高速轧线、有毒和窒息性气体、高温和噪声[S55]。优秀的钢铁企业已经证明这些危险可以控制：世界钢铁协会报告会员企业的损失工时伤害频率在2022至2024年间下降15%，降至每百万工时0.72起，每名员工每年培训6.77至8.98天[S51]。

喀麦隆的起点很不相同。2021年，9.1%的就业人员报告过去12个月内发生过工伤，仅11.0%参保；在南部大区，这两个比例分别为15.4%和6.6%，职业病发生率也最高[S12]。法律框架已经具备，包括《劳动法》关于职业健康安全、企业医疗服务的规定[S33]，以及按风险等级缴纳1.75%至5%工资的工伤保险费[S32]。欠缺的是在车间落实这些规定的能力和文化。钢厂的关键风险包括钢水与蒸汽爆炸、吊运重物、运动机械、电能、气体和受限空间、高处作业和高温应力，每一项都有对应的控制措施和能力要求。建议的四项工具是：按ISO 45001建立管理体系[S58]、全区通用的安全护照、基于能力的关键作业授权，以及模拟训练和未遂事件学习。目标是建设期所有承包商达到“受管理”阶段，运营第三年所有工艺区域达到“主动”阶段。



来源 图8.1 2021年按调查区域划分的过去12个月主要工作中发生工伤的就业人员比例及参保比例。
资料来源：国家统计局（INS），EESI3第一阶段就业调查主报告，表3.24[S12]。

第9章

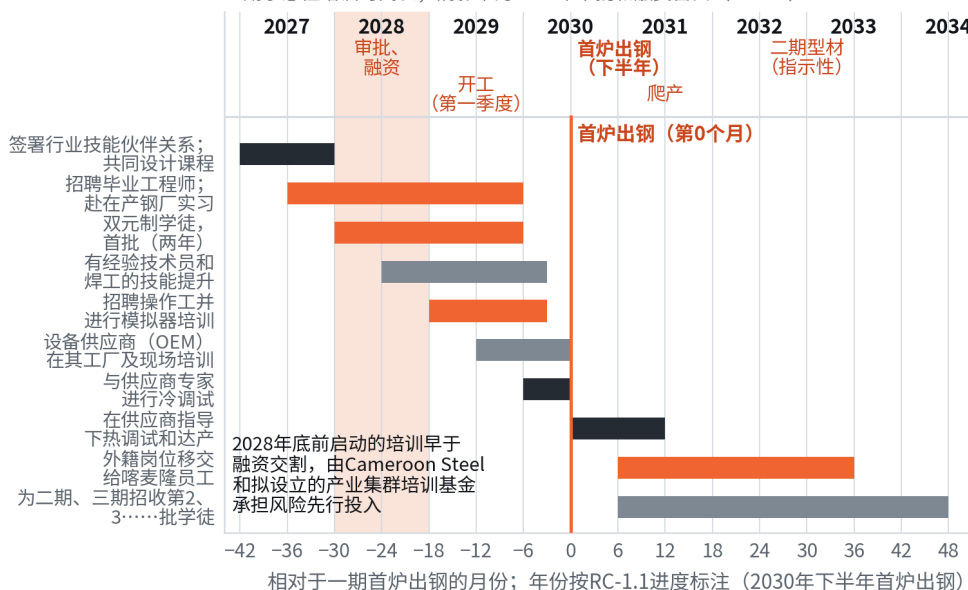
示意性人力规划：首炉出钢前培训约500人，并逐级扩展至900至1300人

章节摘要。本章只采用Cameroon Steel参考配置的公开规划数，并逐一注明状态：一期额定产能30万吨/年，约500个直接岗位（计划）、约1000个间接岗位（计划）；100万吨/年全厂900至1300个直接岗位（指示性）；一期建设高峰600至1000名工人（假设）；到运营第五年约90%运营人员为喀麦隆籍（目标）[S11]。一期以生产钢坯的电弧炉炼钢车间为核心，产品可在轧材与销售给本国轧钢企业的商品钢坯之间灵活调配，目标是替代进口和出口CEMAC市场（见第04号和第09号白皮书）[S08][S76]。核心结论在于时间安排：约一半的一期人员，即炼钢、连铸、维修和工程技术骨干，须在首炉出钢前18至36个月进入培训，其余在6至18个月前开始。

一期约300名操作工、100名技术员、50名工程师和50名行政支持人员中，炼钢和连铸班组的约110人、维修和自动化技术员约80人，加上50名工程师，约占一半（500人中的240人），须在首炉出钢前18至36个月进入培训，其余260个岗位在6至18个月前开始；工程师须最先招聘，因为他们将成为培训师、督导和外籍专家的接替者。根据RC-1.1进度（2028年第三季度公众听证、第四季度取得环境证书、2028年融资、2029年第一季度起开工、2030年下半年首炉出钢、2031年向30万吨/年额定产能爬产），培训时间表从2027年初签署技能伙伴关系开始，2027年年中招聘工程师，2028年初启动首批双元制学徒，2029年初开始操作工模拟器培训，最后一年参加供应商培训，2030年上半年冷调试。毕业生招聘和首批学徒均早于融资交割，其费用将由Cameroon Steel和拟设立的产业集群培训基金承担风险先行投入，并按RC-1.1进度确定规模[S11]。每个外籍岗位都配备指定的喀麦隆接替者，并每六个月复核一次。建设期应在现场对焊工、电工、架子工和起重工进行考核认证。二期、三期新增约400至800个直接岗位，应主要通过内部晋升、每年招收学徒和喀麦隆培训师来填补。

培训须于2027年启动，即首炉出钢前三年、融资交割之前

一期示意性培训时间表；阴影带为2028年审批和融资窗口（RC-1.1）



示意 图9.2 一期示意性培训时间表，以相对于首炉出钢的月份表示，并按RC-1.1进度标注年份（2030年下半年首炉出钢）；阴影带为2028年审批和融资窗口。

资料来源：Cameroon Steel建议，依据图5.2的胜任时间（英法文版附录A）；项目节点取自Cameroon Steel参考配置RC-1（规划估算），RC-1.1版[S11]。

第10章

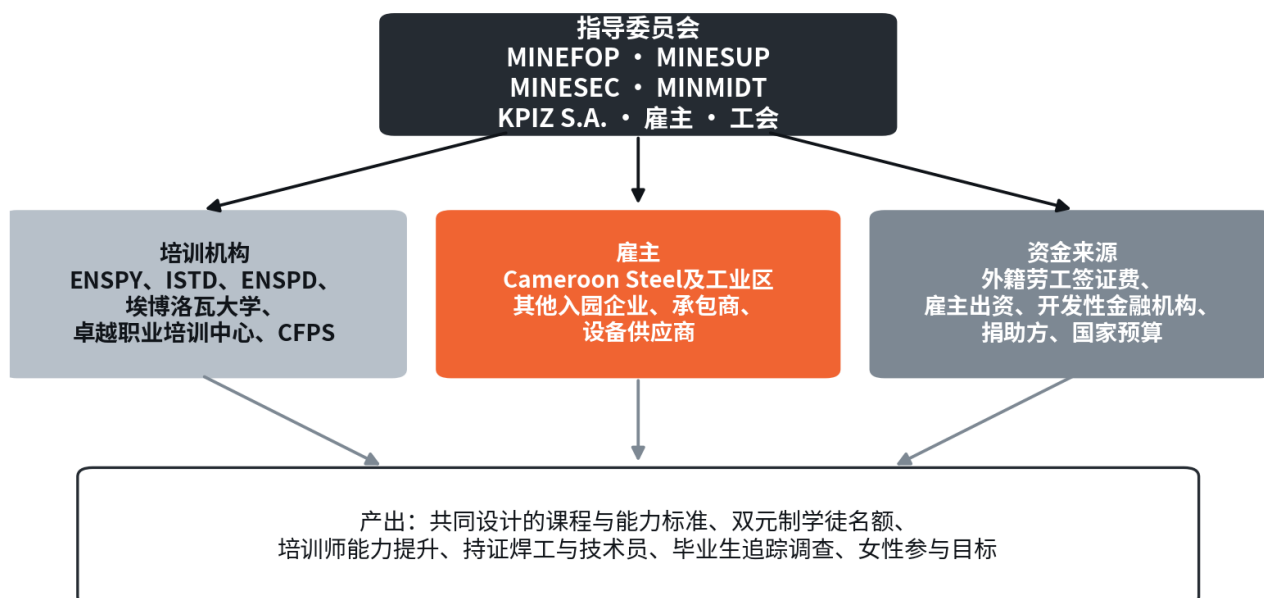
十二项行动可在首炉出钢前建成一支训练有素的喀麦隆员工队伍

章节摘要。喀麦隆具备为现代钢铁工业配备本国人才的青年人口、院校和法律框架，但尚缺行业专门内容、实训能力、认证和融资机制。这些都不需要新建机构或大笔公共预算，而需要国家、院校、雇主和设备供应商在首炉出钢前约三年（按RC-1.1进度即2027年）开始，围绕清晰的时间表开展合作。

十二项行动分为四组。治理与融资：一是由MINEFOP牵头，联合高等教育部（MINESUP）、中等教育部（MINESEC）、矿业、工业和技术发展部（MINMIDT）、KPIZ S.A.、雇主、工会和培训机构建立克里比钢铁和重工业技能伙伴关系；二是设立规则清晰、部分按成果付款的培训基金，资金可来自外籍劳工签证费（2023年征收约50亿中非法郎）[S31]、雇主出资和开发性金融机构，并在2028年融资交割前与Cameroon Steel共同承担毕业生招聘和首批学徒的先行风险投入；三是对学徒制给予税收激励[S26]。课程与认证：与ENSPY、ENSPD、ISTD、ENSET和埃博洛瓦大学共同设计课程；启动双元制学徒计划；制定钢铁职业能力标准并建立考核中心；在设备合同中写入培训条款。包容与安全：批准国际劳工组织第89号公约的1990年议定书并制定实施法规，为女性从事夜班开辟合法途径[S69][S72]；推行全区安全护照。供应商与信息：全区供应商培育和本地成分报告；面向中学的职业宣传；开展技能调查并每年公布指标。前三项是其余九项的前提，可在一年内落实。

克里比钢铁技能伙伴关系连接政府部门、院校、雇主和出资方

建议的治理结构（示意）；所列均为现有机构，并非签约方



示意 图10.1 克里比钢铁和重工业技能伙伴关系的建议治理结构。所列机构均为现有机构，并非签约方。

资料来源：Cameroon Steel建议；机构情况见第3章[S18][S20][S21][S23][S24][S25]。

第11章

证据缺口：尚不清楚的问题及其解决途径

摘要。本研究依据已公开的统计数据、法律文本、机构资料和Cameroon Steel的公开规划数据。对技能规划有影响的若干问题目前还无法根据公开证据作出回答。这些缺口不会改变本文的核心结论，即培训必须远早于投产启动，但会改变人力规划中的数字和培训项目的设计。

劳动力市场与教育数据。克里比最新公布的人口普查数据仍为2005年数据（两个市镇共70565人）[S62]，自2011年港口建设以来已不能反映现状；2026年第四次人口普查的初步统计数为2270万人，比世界银行估计少约24%，最终结果公布后需据此更新人口队列和劳动力数据[S19]；主要院校按专业划分的在校生和毕业生人数没有系统公布；两种“未就业、未受教育或培训青年”指标差异很大（国际劳工组织口径23.2%，国家调查可持续发展指标3.6%）[S14][S12]。建议由技能伙伴关系与国家统计局（INS）和ONEFOP合作，在12个月内完成克里比地区劳动力和技能调查。

法律与监管问题。需要核实1992年《劳动法》第82条（女性夜班）的现行适用情况及第83条相关部长令[S33]，以及第2025/002号法令的实施细则[S36]。经2026年10月10日在国际劳工组织NORMLEX数据库核实：第89号公约（1970年批准）和第155号职业安全与卫生公约（2021年10月1日批准）对喀麦隆有效；第89号公约的1990年议定书以及第171号、第187号和第190号公约均未批准[S73][S74]。国家是否打算批准该议定书，或在2031至2032年的退约窗口退出第89号公约，尚不清楚[S69]。

认证与培训能力。本研究未发现喀麦隆有定期按ISO 9606-1认证焊工的机构，也未发现本地炼钢或连铸模拟器培训机构[S59][S60][S78]，需与MINEFOP、国家标准机构和国际认证机构确认。

项目数据。一期各职业族群总数为计划值；族群内部分配、胜任时间、本地化路径和本地采购目标均为示意值，将由详细工程设计、设备供应商的人员配置建议以及维修和服务的自制或外包决策所取代。建设高峰为基于基准的假设，待承包标段确定后修订。

Cameroon Steel将随着上述缺口的弥补和项目工程设计的推进更新本文，并在投产后公布第9章所列的人力指标。欢迎提出更正意见和补充来源。

附录A

术语表（英文、法文、中文）

下表列出本系列白皮书中的主要术语及其英文、法文和中文对应译法，供读者对照英法文全文使用。机构名称在中文中首次出现时附注法文缩写。

English	Français	中文
Electric arc furnace (EAF)	Four à arc électrique (FAE)	电弧炉
Ladle furnace	Four-poche	钢包精炼炉
Continuous casting, caster	Coulée continue, machine de coulée continue	连铸、连铸机
Billets	Billettes	钢坯
Wire rod	Fil machine	线材
Rebar (reinforcing bar)	Rond à béton (armatures)	钢筋
Sections	Profilés	型材
Rolling mill	Laminoir	轧机（轧钢厂）
Melt shop	Acierie	炼钢车间
Direct-reduced iron (DRI) / hot-briquetted iron (HBI)	Fer de réduction directe (DRI) / fer briqueté à chaud (HBI)	直接还原铁（DRI）/ 热压块铁（HBI）
Scrap	Ferraille	废钢
Slag	Laitier	钢渣
First steel	Première coulée	首炉出钢
Nameplate capacity	Capacité nominale	额定产能
Phase 1, 2, 3	Phase 1, 2, 3	一期、二期、三期
Reference configuration RC-1.1 (planning estimate)	Configuration de référence RC-1.1 (estimation de planification)	参考配置RC-1.1（规划估算）
Financial close	Bouclage financier	融资交割
Merchant billet	Billette marchande	商品钢坯
Fourth general population and housing census (RGPH4)	Quatrième recensement général de la population et de l'habitat (RGPH4)	第四次人口和住房普查（RGPH4）
ILO Convention No. 89 (night work of women)	Convention n° 89 de l'OIT (travail de nuit des femmes)	国际劳工组织第89号公约（女性夜间工作）
Melter	Fondeur	炼钢工
Shift manager	Chef de quart	值班经理
Dual apprenticeship	Apprentissage dual (en alternance)	二元制学徒培训
Vendor (OEM) training	Formation par les équipementiers (OEM)	设备供应商（OEM）培训
Competence standards	Référentiels de compétences	职业能力标准
Validation of acquired experience	Validation des acquis de l'expérience (VAE)	经验认证（VAE）
Local content	Contenu local	本地成分
Supplier development	Développement des fournisseurs	供应商培育
Safety passport	Passeport sécurité	安全护照
Lost-time injury frequency rate (LTIFR)	Taux de fréquence des accidents avec arrêt	损失工时伤害频率
Lockout and tagout	Consignation et étiquetage	上锁挂牌

English	Français	中文
Permit to work	Permis de travail	作业许可
CBAM	MACF (mécanisme d'ajustement carbone aux frontières)	碳边境调节机制（CBAM）
ESIA	EIES (étude d'impact environnemental et social)	环境与社会影响评估
Kribi industrial-port zone	Zone industrialo-portuaire de Kribi	克里比港综合工业区
KPIZ S.A. (the zone development company)	KPIZ S.A.	克里比港工业区股份有限公司（KPIZ S.A.）
Port Autonome de Kribi (PAK)	Port Autonome de Kribi (PAK)	克里比自治港（PAK）
CEMAC	Communauté économique et monétaire de l'Afrique centrale	中部非洲经济与货币共同体（CEMAC）
ENSPY	ENSPY (École nationale supérieure polytechnique de Yaoundé)	雅温得国立高等理工学院（ENSPY）
ENSPD	École nationale supérieure polytechnique de Douala	杜阿拉国立高等理工学院（ENSPD）
ISTD	Institut supérieur de technologie de Douala	杜阿拉高等技术学院（ISTD）
Institute of technology (IUT)	Institut universitaire de technologie	大学技术学院（IUT）
ENSET	École normale supérieure d'enseignement technique	国立高等技术师范学院（ENSET）
Vocational training centre (CFP)	Centre de formation professionnelle	职业培训中心（CFP）
Centre of excellence (CFP d'excellence)	Centre de formation professionnelle d'excellence	卓越职业培训中心（CFP d'excellence）
Sectoral vocational centre (CFPS)	Centre de formation professionnelle sectoriel	行业职业培训中心（CFPS）
Ministry of Employment and Vocational Training	Ministère de l'Emploi et de la Formation professionnelle (MINEFOP)	就业与职业培训部（MINEFOP）
Ministry of Higher Education	Ministère de l'Enseignement supérieur (MINESUP)	高等教育部（MINESUP）
Ministry of Secondary Education	Ministère des Enseignements secondaires (MINESEC)	中等教育部（MINESEC）
Ministry of Mines, Industry and Technological Development	Ministère des Mines, de l'Industrie et du Développement technologique (MINMIDT)	矿业、工业和技术发展部（MINMIDT）
National Institute of Statistics	Institut national de la statistique (INS)	国家统计局（INS）

A.1 全文版本

本中文摘要版完整翻译了执行摘要，并对各章和证据缺口作了摘要。包含全部章节、表格、图表、方法说明、术语表、来源清单和数据表的全文以英文（WP08-en.pdf）和法文（WP08-fr.pdf）发布；文中的图表编号和来源标记[S-id]与全文版本一致。

CAMEROON STEEL

从矿产资源到工业价值

Cameroon Steel正在克里比港综合工业区的姆博罗（Mboro）筹建钢铁综合体，把喀麦隆的铁转化为中部非洲建设所需的钢筋、线材和型材，并培养生产这些产品的喀麦隆人。本文件仅供参考，不构成任何要约或承诺。