

# 中等职业学校有色装备运行与维护专业教学标准（试行）

## 一、专业名称（专业代码）

有色装备运行与维护（050500）

## 二、入学要求

初中毕业或具有同等学力

## 三、基本学制

3年

## 四、培养目标

本专业坚持立德树人，面向有色金属冶炼和有色金属压力加工生产及设备制造企业，培养在生产一线从事有色金属专业装备的运行维护，以及有色金属装备主要备品、备件的制造及维修工作，德智体美全面发展的高素质劳动者和技能型人才。

## 五、职业范围

序号	对应职业(岗位)	职业资格证书举例	专业(技能)方向
1	机修钳工	机修钳工等级证（四级）	有色冶炼装备方向 有色金属压力加工装备方向
2	维修电工	维修电工等级证（四级）及工种安全上岗证	
3	电焊工	电焊工等级证（四级）及工种安全上岗证	
4	设备点检员	设备点检员（中级工）	
5	设备巡检工		

## 六、人才规格

本专业毕业生应具有以下职业素养、专业知识和技能：

### （一）职业素养

1. 具有良好的职业道德，能自觉遵守行业法规、规范和企业规章制度。
2. 具有一定的计算机操作能力和信息化意识。
3. 具有一定的节能减排、成本管理的意识。

4. 具有一定的质量管理、为客户服务的相关意识。
5. 具有创新精神和服务意识。
6. 具有健康的体魄和吃苦耐劳精神。
7. 具有人际交往与团队协作能力。
8. 具备获取信息、学习新知识的能力。
9. 初步具备借助词典阅读外文技术资料的能力。

## **(二) 专业知识和技能**

1. 具备有色装备运行与维护各工种岗位要求的基本的专业理论知识、专业技术和管理知识。

2. 具有有色装备安装、调试、维护和工业窑炉砌筑技术的基本知识，具备专业设备运行巡检的能力。

3. 熟悉有色金属行业典型专业机械、自动化设备配套生产线的基本原理和生产技术。

4. 能对有色装备运行技术数据进行初步分析，能够处理生产设备一般故障。
5. 掌握安全生产、设备维护操作和生产技术规程。
6. 具备企业生产运营过程中的环境保护与生产技术知识。
7. 具备一般机械零件加工和整机设备的装配能力。
8. 掌握电工、电子、电机及拖动的基本知识和应用技术。
9. 熟悉机械装配图、电气图，会绘制零件图。
10. 掌握常用工具、模具和量具的使用方法。

### **专业（技能）方向——有色冶炼装备**

1. 熟悉有色金属冶炼装备的工作过程及应用特点，具有有色金属冶炼装备安装、使用和维护能力。

2. 熟悉有色金属冶炼辅助装备的工作过程及应用特点，具有有色金属冶炼辅助装备安装、使用和维护能力。

### **专业（技能）方向——有色金属压力加工装备**

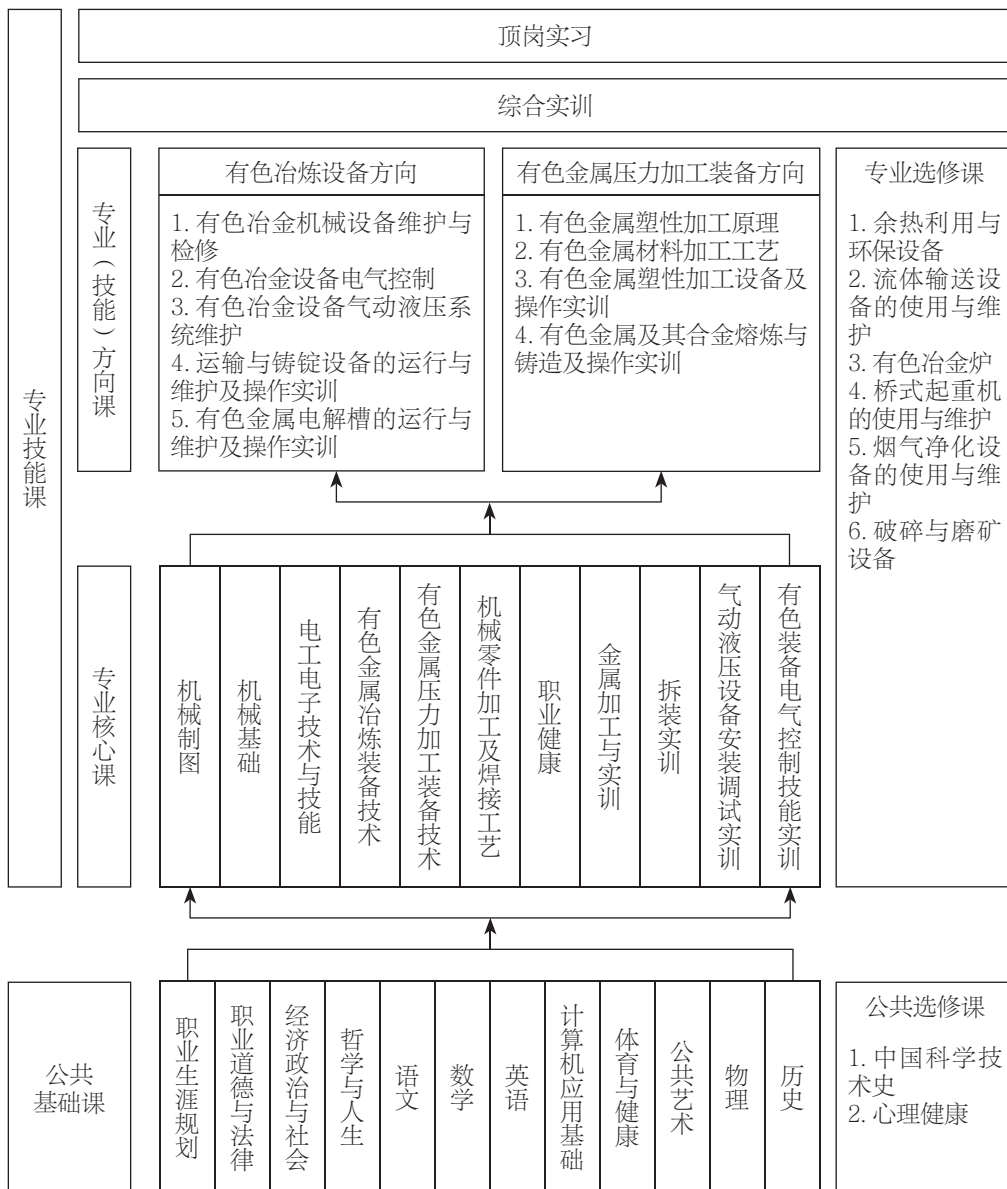
1. 具备有色金属熔炼、铸造装备安装、使用和维护能力。
2. 具备有色金属材料板、带、箔材装备安装、使用与维护能力。
3. 具备有色金属线、棒、管、型材装备安装、使用与维护能力。
4. 具备有色金属加工型材的精整和热处理等装备的安装、使用与维护能力。
5. 具备有色金属加工其他相关装备的安装、使用与维护能力。

## 七、主要接续专业

高职：冶金工艺与设备、设备应用与维护、机械设计与制造

本科：机械设计制造及其自动化、机械制造工艺与设备、设备工程与管理

## 八、课程结构



## 九、课程设置及要求

本专业课程设置分为公共基础课和专业技能课。

公共基础课包括德育课、文化课、体育与健康、公共艺术、历史，以及其

他自然科学和人文科学类基础课。

专业技能课包括专业核心课、专业（技能）方向课和专业选修课，实习实训是专业技能课教学的重要内容，含校内外实训、顶岗实习等多种形式。

### （一）公共基础课

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考课时
1	职业生涯规划	依据《中等职业学校职业生涯规划教学大纲》开设，并与专业实际和行业发展密切结合	32
2	职业道德与法律	依据《中等职业学校职业道德与法律教学大纲》开设，并与专业实际和行业发展密切结合	32
3	经济政治与社会	依据《中等职业学校经济政治与社会教学大纲》开设，并与专业实际和行业发展密切结合	32
4	哲学与人生	依据《中等职业学校哲学与人生教学大纲》开设，并与专业实际和行业发展密切结合	32
5	语文	依据《中等职业学校语文教学大纲》开设，并注重在职业模块的教学内容中体现专业特色	192
6	数学	依据《中等职业学校数学教学大纲》开设，并注重在职业模块的教学内容中体现专业特色	164
7	英语	依据《中等职业学校英语教学大纲》开设，并注重在职业模块的教学内容中体现专业特色	192
8	计算机应用基础	依据《中等职业学校计算机应用基础教学大纲》开设，并注重在职业模块的教学内容中体现专业特色	100
9	物理	依据《中等职业学校物理教学大纲》开设，并与专业实际和行业发展密切结合	64
10	体育与健康	依据《中等职业学校体育与健康教学指导纲要》开设，并与专业实际和行业发展密切结合	144
11	公共艺术	依据《中等职业学校公共艺术教学大纲》开设，并与专业实际和行业发展密切结合	36
12	历史	依据《中等职业学校历史教学大纲》开设，并与专业实际和行业发展密切结合	36

## (二) 专业技能课

### 1. 专业核心课

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考课时
1	机械制图	依据《中等职业学校机械制图教学大纲》开设，并与专业实际和行业发展密切结合	100
2	机械基础	依据《中等职业学校机械基础教学大纲》开设，并与专业实际和行业发展密切结合	72
3	电工电子技术与技能	依据《中等职业学校电工电子技术与技能教学大纲》开设，并与专业实际和行业发展密切结合	56
4	有色金属冶炼装备技术	了解各类有色金属冶炼生产工艺，生产设备及工具，掌握散料、流体输送、混合搅拌、分离电解、熔炼、烟气吸尘等工序的新工艺、新技术和新设备，培养学生安全操作冶炼生产设备的能力	56
5	有色金属压力加工装备技术	了解各类有色金属型材的生产工艺，生产设备及工具，掌握挤压、拉拔、轧制等工序的新工艺、新技术和新设备，培养学生具有初步分析、解决生产技术问题，以及操作主要生产设备的的能力	64
6	机械零件加工及焊接工艺	掌握机械加工工艺分析，结合普通车、铣加工完成机床操作训练，能完成一般零件的加工，会手弧焊、二氧化碳气体保护焊、气割等基本操作	56
7	职业健康	了解在有色冶炼企业和有色金属材料加工企业工作时，影响职工身体健康的因素、常见的职业病及穿戴劳动保护用品的重要性，懂得劳动保护条例及常见职业病的防治方法	72
8	金属加工与实训	依据《中等职业学校金属加工与实训教学大纲》开设，并与专业实际和行业发展密切结合	84
9	拆装实训	掌握有色金属冶炼设备或有色金属材料压力加工设备拆装的安全操作规程和基本理论，能正确使用各种拆装工具，会使用各种量具检测零件的配合质量及掌握设备拆装的基本方法	84
10	气动液压设备安装调试实训	掌握液压与气压传动的的基本理论，能正确选用液压和气压元件，能读懂液压与气压传动系统图，会选用正确的工具、量具，会查阅有关技术手册和标准，能按图完成液压和气压传动系统的装调，初步具备简单故障排除的能力	56
11	有色装备电气控制技能实训	掌握有色设备电气控制的基本知识和技能，能识读、分析有色设备基本电气控制线路及常用有色设备的电气控制线路，会查阅有关技术手册和标准，初步掌握常用有色设备控制线路的故障分析与维修方法	112

## 2. 专业（技能）方向课

### (1) 有色冶炼装备

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考课时
1	有色冶金机械设备维护与检修	掌握机械设备零部件的装配及机械设备的安装、修复，能对有色冶金机械典型设备进行维护和操作，熟悉有色冶金机械设备的润滑及点检	96
2	有色冶金设备电气控制	要求学生能独立地分析有色冶金设备电气基本控制电路，能排除常用有色冶金设备控制电路中的常见故障，了解 PLC 控制原理，使学生掌握 PLC 的常用指令、编程方法及应用，会使用 PLC 进行常用有色冶金设备的电气控制	64
3	有色冶金设备气动液压系统维护	能阅读和分析典型的液压与气动系统工作原理图；使学生掌握液压、气动元件的选择与使用；能对有色冶金设备典型液压、气动传动系统常见故障进行分析、处理	64
4	运输与铸锭设备的运行与维护及操作实训	了解各种运输设备及铸锭设备的工作过程及在有色金属冶炼过程中的作用，会上述设备的安全操作规程，使学生掌握设备的运行、操作方法与维护	28
5	有色金属电解槽的运行与维护及操作实训	掌握有色金属的电解过程，了解电解槽的结构及工作原理，学会设备的安全操作规程，具有设备正常使用的维护能力	56

### (2) 有色金属压力加工装备

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考课时
1	有色金属塑性加工原理	要求学生掌握常用有色金属材料的基本性能及其测定方法；掌握金属塑性变形的原理与规律；掌握压力加工变形的特点、规律及力学参数的计算方法；掌握各种因素对塑性的影响以及各种加工条件对金属组织和性能的影响规律	96
2	有色金属材料加工工艺	了解有色金属及其合金加工产品生产的品种、规格；了解张力、速度、测厚、板型等控制系统的原理；掌握挤压、轧制、拉伸、热轧、冷轧等金属变形的特点及其工艺规程；掌握产品质量的控制方法；使学生掌握成品的生产工艺，初步学会分析工艺和制定工艺	128
3	有色金属塑性加工设备操作实训	了解各种塑性加工设备的用途、性能、结构形式等基本知识；掌握挤压机、轧管机、拉伸机、精整机、熔铸设备、热轧机、冷轧机、清洗机、拉弯矫和热处理设备的结构、性能、工作原理和使用维护；掌握各种设备正确运行和操作的知識，特别是使学生掌握设备维护保养和安全技术方面的知识	28

续表

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考课时
4	有色金属及其合金熔炼与铸造及操作实训	掌握有色金属及其合金的种类和性质；掌握合金成分的调整与控制；掌握配料计算的程序及方法；掌握铸锭均匀化退火等基本知识；了解有色金属及其合金熔炼与铸造的基本原理和工艺；了解熔炼炉、铸造机等设备的工作原理、基本结构，懂得其操作方法与维护	56

### 3. 专业选修课

- (1) 余热利用与环保设备。
- (2) 液体输送设备的使用与维护。
- (3) 有色冶金炉。
- (4) 桥式起重机的使用与维护。
- (5) 烟气净化设备的使用与维护。
- (6) 破碎与磨矿设备。

### 4. 综合实训

综合实训是为强化技能训练、进一步提升专业知识与技能的综合应用能力、取得职业资格证书等而开设的综合性实训项目，原则上采用专用实训周的形式。对有条件的学校，建议实施校企合作，建立校内生产性实训基地，安排学生进行生产性实训。生产性实训学期、学时数由学校根据实际情况自定。

### 5. 顶岗实习

学生顶岗实习的岗位应与其所学专业面向的岗位群基本一致或相近。通过顶岗实习，让学生感受企业文化，熟悉企业生产环境、生产组织与管理，熟练操作技能，适应企业管理，认知社会和客观评价自我，提高综合职业能力，为顺利走向社会奠定基础。顶岗实习形式灵活多样，可采取毕业前集中实习或工学交替等多种方式。

## 十、教学时间安排

### (一) 基本要求

每学年为 52 周，其中教学时间 40 周（含复习考试），累计假期 12 周，周学时一般为 28 学时，顶岗实习按每周 30 小时（1 小时折合 1 学时）安排，3 年总学时数为 3 000~3 300。课程开设顺序和周学时安排，学校可根据实际情况调整。

实行学分制的学校，一般 16~18 学时为 1 学分，3 年制总学分不得少于 170。军训、社会实践、入学教育、毕业教育等活动以 1 周为 1 学分，共 5 学分。

公共基础课学时约占总学时的 1/3，允许根据行业人才培养的实际需要在规定的范围内适当调整，但必须保证学生修完公共基础课的必修内容和学时。

专业技能课学时约占总学时的 2/3，在确保学生实习总量的前提下，可根据实际需要集中或分阶段安排实习时间，行业企业认知实习应安排在第一学年。

课程设置中应设选修课，其学时数占总学时的比例应不少于 10%。

## (二) 教学安排建议

课程类别	课程名称	学分	学时	学期					
				1	2	3	4	5	6
公共基础课	职业生涯规划	2	32	√					
	职业道德与法律	2	32		√				
	政治经济与社会	2	32			√			
	哲学与人生	2	32				√		
	语文	12	192	√	√	√			
	数学	10	164	√	√	√			
	英语	12	192	√	√	√			
	计算机应用基础	6	100	√	√				
	体育与健康	8	144	√	√				
	公共艺术	2	36		√				
	物理	4	64	√					
	历史	2	36		√				
	公共基础课小计	64	1 056						
专业技能课	机械制图	6	100	√	√				
	机械基础	5	72		√				
	电工电子技术与技能	4	56			√			
	有色金属冶炼装备技术	4	56			√			
	有色金属压力加工装备技术	4	64				√		
	机械零件加工及焊接工艺	4	56			√			
	职业健康	5	72					√	
	金属加工与实训	5	84			√			
	拆装实训	5	84			√			



续表

课程类别	课程名称	学分	学时	学期							
				1	2	3	4	5	6		
专业 技能课	专业 核心 课	气动液压设备安装调试实训	3	56		√					
		有色装备电气控制技能实训	6	112				√			
		小计	51	812							
	专业 (技能) 方向 课	有色冶 炼装 备	有色冶金机械设备维护与检修	6	96				√		
			有色冶金设备电气控制	4	64				√		
			有色冶金设备气动液压系统维护	4	64				√		
			运输与铸锭设备的运行与维护及操作实训	2	28					√	
			有色金属电解槽的运行与维护及操作实训	3	56					√	
			小计	19	308						
		有色金 属压 力加 工装 备	有色金属塑性加工原理	6	96				√		
			有色金属材料加工工艺	8	128				√		
			有色金属塑性加工设备操作实训	2	28					√	
			有色金属及其合金熔炼与铸造及操作实训	3	56					√	
			小计	19	308						
		综合实训		8	140					√	
	顶岗实习		30	600						√	
	专业技能课小计		108	1 860							
	总计		172	2 916							

说明:

(1) “√”表示建议相应课程开设的学期。

(2) 本表不含军训、社会实践、入学教育、毕业教育,以及选修课教学安排,学校可根据实际情况灵活设置。

## 十一、教学实施

### (一) 教学要求

#### 1. 公共基础课

公共基础课教学要符合教育部有关教育教学基本要求，按照培养学生基本科学文化素养、服务学生专业学习和终身发展的功能来定位，重在教学方法、教学组织形式的改革，教学手段、教学模式的创新，调动学生学习积极性，为学生综合素质的提高、职业能力的形成和可持续发展奠定基础。

#### 2. 专业技能课

教学内容要根据市场对人才的需求和有色装备技术发展趋势来进行安排与调整，做到学校教学要适应学生就业的需要。重在教学方法、教学组织形式的改革，教学手段、教学模式的创新，调动学生学习积极性，为学生综合素质的提高、职业能力的形成和可持续发展奠定基础。按照相应职业岗位（群）的能力要求，强调理论实践一体化，突出“做中学、做中教”的职教特色，建议采用项目教学、案例教学、任务教学、角色扮演、情境教学等方法，创新课堂教学。

专业技能课的教学共有三类课程。

第一类是以实践为导向的专业课。包括机械基础、有色金属加工原理、有色冶金机械设备维护与检修等课程，这些课程理论和实践高度融合，通过这些专业课的学习，使学生懂得有色冶炼设备与有色金属压力加工装备应该具有的专业理论知识，它是专业综合实训的基础。

第二类是以职业技能考核为主导的实训课。这类课程包括金工实习、设备拆装实训、维修电工技能实训、气动液压设备安装调试实训等。通过综合实训，提高学生的操作能力和设备维护能力，为今后在有色冶炼企业和有色金属压力加工企业从事设备操作和维护打下坚实基础。通过该课程的学习，学生必须取得一个以机修钳工为主的中级职业资格证书。

第三类是以职业素养培养为主导的顶岗实习。顶岗实习是学生最后一学期在有色冶炼生产单位、有色金属压力加工装备企业从事有色冶炼设备、有色金属压力加工装备操作与维护的生产性实习。顶岗实习是培养学生职业技能、职业道德、职业精神的重要课程。

有色装备运行与维护专业的每门课程可根据需要集中讲授或分阶段安排。理论与实践一体化的课程通常需要在实训基地进行，在设备安全使用、操作规范、人身安全等方面不能出现任何事故。因此，学校组织教学要高度重视学生的劳

动保护、操作规范和学生安全教育；培养学生良好的职业习惯和职业专业技能。

## （二）教学管理

教学管理要有一定的规范性和灵活性，合理调配教师、实训室和实训场地等教学资源，为课程的实施创造条件；要加强对教学过程的质量监控，改革教学评价的标准和方法，促进教师教学能力的提升，保证教学质量。

主要体现在以下四个方面：

1. 教学过程管理，即按照教学过程的规律来决定教学工作的顺序，建立相应的方法，通过计划、实施、检查和总结等措施来实现教学目标的活动过程。
2. 教学业务管理，即对学校教学业务工作进行有计划、有组织的管理。
3. 教学质量管埋，即按照培养目标的要求安排教学活动，并对教学过程的各个阶段和环节进行质量控制的过程。
4. 加强教学监控管理，即通过教学监控，发现教学中存在的问题，分析产生问题的原因，提出纠正存在问题的建议，促进教学质量的提高，促进学生学学习水平的提高和教师的专业发展，保证课程实施的质量，保证素质教育方针的落实。

## 十二、教学评价

对学生的学业考评应体现评价主体、评价方式、评价过程的多元化，即教师的评价、学生的相互评价与自我评价相结合，过程性评价与结果性评价相结合。不仅关注学生对知识的理解和技能的掌握，更要关注运用知识在实践中解决实际问题的能力水平，重视规范操作、安全文明生产等职业素质的形成，以及节能减排、爱护生产设备、环保意识的形成。

1. 对于公共基础课，各学校可依据教育部颁布的相关课程教学大纲中的评价建议制订可操作的评价方案，尤其关注学生学习水平与行为的变化及应用能力的评价。

2. 对于专业技能课，要突出多元评价体系的构建，包括典型职业活动完成过程评价、作业完成情况评价、操作标准及规范评价、期末综合考核评价等多种形式，可以通过实操、口试、项目作业等方法检验学生的专业技能、操作方法、工作安全意识等，按照有色装备运行与维护岗位操作规则规程达到的技术要求、工作安全等制定详细的考核方案和评分标准。在过程性评价时，评价的内容包括学生在完成一个项目或任务的过程中具体的行为、态度、操作规范、职业道德、创业精神等方面的表现或反映的质性评价，以及完成一个项目或任务所用的时

间和完成的质量的量化评价两个方面；评价的方法主要有现场操作、提交案例分析报告、成果演示、作品评价、学习方法记录、自评、第三者评价等。在结果性评价时，评价的内容应包含专业理论和专业技能两部分，其中专业理论部分的评价应注重应用性，可以采用笔试、答辩、设计等方式进行；专业技能部分的评价，应对完成的项目或任务的最终产品进行各项技术指标的测量和鉴定。

3. 对于有色装备运行与维护专业的维修电工、机修钳工等考证类的课程，按照国家职业准入制度，组织学生参加社会职业准入资格考试，积极引进第三方评价，将职业技能鉴定与学业考核结合起来，把职业准入资格考试作为学生成绩的考核标准，增强学生的岗位适应能力和就业竞争力。

4. 对于顶岗实习、社会实践等课程，要注意吸收家长、行业、企业参与，将校内、校外评价结合起来。评价的内容应包括相关知识在实践中运用，解决工程实际问题的能力，规范操作、安全文明生产、爱岗敬业等职业素质，以及节约能源、节省原材料、保护环境与爱护生产设备等意识及观念等方面。

### 十三、实训实习环境

实训实习环境要具有真实性或仿真性，具备工作、教研、实训及展示等多项功能，应配备校内实训实习室和校外实训基地。

#### （一）校内实训实验室

校内实训实习必须具备的实训室及主要工具、设施设备和数量见下表。

序号	实训室名称	主要工具和设施设备	
		名称	数量(台/套)
1	金工实训室	车床	6
		铣床	4
		虎钳	40
		钻床	4
		砂轮机	2
		画线平台等	1
2	有色冶炼装备拆装实训室	泵或风机等设备	4
		拆装零件放置架	4
		零件清洗油盆	4
		设备拆装摆放平台	4

续表

序号	实训室名称	主要工具和设施设备	
		名称	数量(台/套)
2	有色冶炼装备拆装实训室	设备拆装通用工具	4
		设备拆装专用工具	4
		零件测绘桌	8
		零件测绘工具量具	8
3	气动液压实训室	液压泵站	4
		液压控制元件工作台	8
		组阀	4
		执行元件工作台	8
		金属液压软管	4
		气动元件工作台	4
		气动、液压专用拆装工具	4
4	电气控制实训室	电工实验器材	10
		电气元件安装工具	10
		电气元件安装技能训练实验板	10
		电气故障测试工具和仪表	10
		PLC 实训台	4
5	焊工实训室	焊机	20
		烟尘收集设备	1
		切割枪	8
		焊接工作台	20

说明：主要工具和设施设备的数量按照标准班 40 人 / 班配置。

## （二）校外实训基地

根据本专业人才培养需要和有色装备发展特点，应在企业建立两类校外实训基地：一类是以专业认识和参观为主的实训基地，该基地能反映目前专业技能方向新技术，并能同时接纳较多学生学习，为新生入学教育和专业认识课程教学提供条件；另一类是以接受社会实践及学生顶岗实习为主的实训基地，该基地能为学生提供真实的专业技能方向综合实践轮岗训练的工作岗位，能根据专业

人才培养目标和实践教学内容校企合作共同制订实习计划和教学大纲，按进程精心编排教学设计，组织、管理教学过程，并能保证有效的工作时间。

#### **十四、专业师资**

根据教育部颁布的《中等职业学校教师专业标准》和《中等职业学校设置标准》的有关规定，进行教师队伍建设，合理配置教师资源。专业教师学历职称结构应合理，至少应配备具有相关专业中级以上专业技术职务的专任教师2人；建立“双师型”专业教师团队，其中“双师型”教师应不低于30%；应有业务水平较高的专业带头人。

#### **十五、其他**