

技术说明

# 化学实验室技术

制造与工程技术



WorldSkills International根据比赛委员会的决议，并根据“宪法”，“会议常规”和“比赛规则”，对世界技能大赛采用了以下最低要求。

技术说明包括以下内容：

1 介绍.....	2
2 世界技能标准规范 (wsss) .....	4
3 评估策略和规范.....	10
4 标记方案 .....	11
5 测试项目 .....	14
6 技能管理和沟通.....	17
7 技能特定的安全要求.....	18
8 材料和设备 .....	19
9 技能特定规则.....	20
10 访客和媒体参与.....	21
11 可持续性 .....	23
12 行业咨询参考.....	24

自2002年8月22日起生效



**Stefan Praschl**  
竞赛委员会主席



**Michael Fung**  
竞赛委员会副主席

©WorldSkills International (WSI) 保留为WSI或代表WSI开发的文档的所有权利，包括翻译和电子分发。如果保留WorldSkills徽标和版权声明，则可以复制本材料用于非商业职业和教育目的。

# 1 介绍

## 1.1 技能比赛的名称和描述

1.1.1 技能竞赛的名称是化学实验室技术员

1.1.2 相关工作角色或职业的描述。

实验室化学分析师的工作是许多行业产品质量的基础。化学分析对于控制原材料性质，工艺过程的中间阶段和成品与现行标准的一致性是有必要的。

实验室化学分析员进行实验室分析，测试，测量以确定

- 物质的定性化学成分
- 化学元素和化合物的定量比例
- 处理获得的数据，
- 报告分析和结果
- 其他类型的实验室工作

符合标准和规范的要求。所执行测试的范围和复杂性取决于雇主设定的任务类型。

该角色包括以下专业活动对象的知识：

- 天然和工业材料；
- 合成材料；
- 设备和仪器；
- 法规和技术文件。

实验室化学分析师应准备好确定分析各种天然和合成材料的最佳工具和方法，使用现代化学和物理化学分析方法进行定性和定量测试。他们应该能够采取逻辑和系统的行动，遵守卫生和卫生要求以及职业安全与健康标准。

通常，实验室化学分析员在质量控制部门，研发部门的化学实验室或各行各业的工厂的环境部门工作：化学，石化，制药，建筑材料，油漆和清漆，聚合物，防御的供应和许多其他人。

1.1.3 每队的参赛者人数

化学实验室技术是一项单一的竞争对手技能竞赛。

1.1.4 竞争对手的年龄限制

竞赛者必须在比赛当年不超过22岁。

## 1.2 本文件的相关性和重要性

本文件包含有关参加本次技能比赛所需标准的信息，以及管理比赛的评估原则，方法和程序。

每位专家和竞争对手必须了解并理解本技术说明。

如果技术说明的不同语言中存在任何冲突，则以英语版本为准。

## 1.3 相关文件

由于本技术说明仅包含技能特定信息，因此必须与以下内容结合使用：

- WSI - 竞赛规则
- WSI - WorldSkills标准规范框架
- WSI - 世界技能评估战略
- WSI在线资源，如本文档所示
- 世界技能健康，安全和环境政策法规

## 2 世界技能标准规范 (WSSS)

### 2.1 关于WSSS的一般说明

WSSS规定了支持技术和职业绩效国际最佳实践的知识，理解和具体技能。它应该反映出全球共同理解相关的工作角色或职业对工业和商业的影响([www.worldskills.org/WSSS](http://www.worldskills.org/WSSS))。

技能竞赛旨在反映WSSS所描述的国际最佳实践，以及能够达到的程度。因此，标准规范是技能竞赛所需培训和准备的指南。

在技能竞赛中，将通过绩效评估来评估知识和理解。只有对这些知识和理解的压倒性原因才会进行单独的知识 and 理解测试。

标准规范分为不同的部分，并添加了标题和参考编号。

每个部分都分配了总标记的百分比，以表明其在标准规范中的相对重要性。这通常被称为“加权”。所有百分比标记的总和为100。

标记方案和测试项目将仅评估标准规范中规定的技能。他们将在技能竞赛的限制范围内尽可能全面地反映标准规范。

标记方案和测试项目将在实际可能的范围内遵循标准规范中的标记分配。允许变化百分之五，前提是这不会扭曲标准规范赋予的权重。

## 2.2 worldskills标准规范

部分		相对重要性 (%)
1	工作组织和管理	10
	<p>个人需要了解和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 该部门的内部和外部监管环境</li> <li>• 内部商业环境，包括个人角色，道德实践和行为准则</li> <li>• 健康和立法，法规和最佳实践</li> <li>• 实验室活动的科学原理</li> <li>• 工作计划，安排，组织和完成的原则</li> <li>• 应用化学的理论基础，包括如何将物理，有机和无机化学应用于实验室工作</li> <li>• 安全处置或回收化学品和化学相关物质的原则和方法</li> </ul>	
	<p>个人应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 始终保持个人健康和安全的，包括通过个人防护服和设备</li> <li>• 在考虑相关法规，规范，质量，安全和环境标准的情况下开展工作</li> <li>• 实施安全数据表及其衍生的措施和程序             <ul style="list-style-type: none"> <li>• 处理，维护和修理实验室设备，仪器和设备</li> <li>• 处理，维护和回收实验室中使用的化学品</li> </ul> </li> <li>• 积极主动地遵循风险管理系统</li> <li>• 保持良好的家务</li> <li>• 在预算和预算程序内维持供应的订单和库存材料</li> <li>• 确保电子设备适合用途</li> <li>• 检查结构和材料的状况和可用性</li> <li>• 独立工作，负责在工作角色的参数范围内启动和完成任务</li> <li>• 根据完成所需的时间，成本，资源和材料估算一项工作的要求。</li> <li>• 制定具体的目标和计划，相对于设定目标和目标，确定优先次序，组织和完成工作</li> <li>• 调查解决延误的替代方法</li> <li>• 根据需要调整活动，让相关的其他人知情。</li> </ul>	



2	沟通和人际交往能力	10
	个人需要了解和理解： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 沟通原则</li> <li>• 人类互动的原则</li> <li>• 一个人自己的工作对他人的影响，特别是与多样性和平等有关的问题</li> <li>• 与工作角色和部门相关的专业术语</li> <li>• 数据表示统计方法的意图和目的</li> <li>• 报告结果的局限性</li> <li>• 在化学环境中使用ICT，管理信息系统和数据库</li> </ul>	
	个人应能够： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 建立和维护人际关系</li> <li>• 工作并与包括团队在内的其他人互动</li> <li>• 为化学家或其他专家提供技术支持</li> <li>• 为正式和非正式目的，使用全方位的口语，写作，肢体语言和积极倾听技术进行交流</li> <li>• 使用专业术语，包括其他语言</li> <li>• 从所有相关来源获取信息，并根据需要引用来源</li> <li>• 阅读并应用与之相关的技术文件的内容               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 分析</li> <li>• 配方</li> <li>• 程序指示</li> <li>• 规格</li> <li>• 图</li> </ul> </li> <li>• 积极倾听，适当地提出问题以便充分理解</li> <li>• 使用实验室信息和实验室管理系统，包括数字和纸质</li> <li>• 根据逻辑或给定规则订购信息和行动</li> <li>• 应用统计技术进行数据表示</li> <li>• 使用一系列文本和图形方法来通知其他人</li> <li>• 为受众或接受者适当地传达科学信息</li> <li>• 准备并提供正式和非正式的演讲</li> <li>• 寻求，接受并酌情以反馈和建设性批评为基础</li> </ul>	

3	技术，程序和方法	35
	<p>个人需要了解和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 无机化学相对于结构和键合的基础</li> <li>• 重要元素和化合物的化学成分</li> <li>• 有机化学的原理和实用技术</li> <li>• 反应机制和官能团转换</li> <li>• 物理化学中的概念和实用技术，包括热力学，反应动力学，电导率，电化学电池和电解</li> <li>• 实验室技术原理和科学实验</li> <li>• 项目管理的原则，以及这些原则如何适用于实验室工作</li> <li>• 开发和验证分析方法和仪器的要求，包括了解合适的取样方法</li> <li>• 支持实验的趋势，包括使用试剂盒</li> </ul>	
	<p>个人应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用适当的科学技术，程序和方法为实验室任务做好准备</li> <li>• 使用指定的仪器和实验室设备，包括根据需要进行校准</li> <li>• 评估所用材料或产品的质量</li> <li>• 设计或制造实验装置以开发新产品或工艺</li> <li>• 使用指定的方法执行实验室任务，包括标准操作程序</li> <li>• 执行特定的取样任务，包括样品的制备和处理以及液体和固体混合物的分离过程</li> <li>• 执行清洁和浓缩过程，如           <ul style="list-style-type: none"> <li>• 蒸馏</li> <li>• 提取</li> <li>• 蒸发</li> <li>• 色谱</li> <li>• 电位</li> <li>• 电导</li> </ul> </li> <li>• 使用滴定，体积和重量法</li> <li>• 使用仪器和电分析方法，如           <ul style="list-style-type: none"> <li>• 测光</li> <li>• 色谱</li> <li>• 电位</li> <li>• 电导</li> <li>• 电泳</li> </ul> </li> <li>• 使用诸如此类的技术建立并进行实验，提取，测试和分析           <ul style="list-style-type: none"> <li>• 色谱</li> <li>• 光谱</li> <li>• 物理或化学分离技术</li> <li>• 显微镜</li> <li>• 电泳</li> </ul> </li> <li>• 确定有机和无机化合物的结构</li> <li>• 使用合成技术进行有机，无机和聚合物合成</li> </ul>	



	<ul style="list-style-type: none"> <li>按照标准化配方制备产品或工艺的化学溶液，或创建实验配方</li> <li>考虑到验证分析程序，方法和仪器的必要性，包括使用合适的取样方法。</li> </ul>	
<b>4</b>	<b>数据处理和记录保存</b>	<b>10</b>
	<p>个人需要了解和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>有关记录保存，可追溯性和机密性的规则</li> <li>以所有形式使用的维护记录安全的程序</li> <li>用于记录和显示数据的软件功能</li> <li>确保信息准确性的过程</li> <li>错误和不准确的含义</li> <li>引用和引用所需的方法</li> </ul>	
	<p>个人应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>记录和记录实验室工作，包括使用给定的房屋风格，IT和统计方法</li> <li>处理和整理自动数字机器的数字信息</li> <li>生成可靠，准确的数据</li> <li>以书面和口头形式清晰简明地介绍实验室工作和解决问题的结果</li> <li>编写技术报告，酌情使用图表和图表</li> <li>检查自己的编纂，分类，计算，制表和完整性的工作</li> <li>及时承认错误，不准确和缺点</li> <li>安排信息或数据进行验证或审核</li> <li>档案文件</li> </ul>	
<b>5</b>	<b>分析，解释和评估</b>	<b>15</b>
	<p>个人需要了解和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>质量管理原则</li> <li>质量管理在生产过程中的应用</li> <li>用于分析科学数据的数学和统计技术</li> <li>错误的性质，概率，来源和类型</li> <li>质量控制的原则和方法</li> <li>持续改进的原则和应用</li> <li>工作角色的生理意义</li> </ul>	
	<p>个人应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>保持高效的动觉和精细运动技能</li> <li>运用个人技巧，持续专注和专注</li> <li>遵循程序，以满足工作场所的质量标准</li> <li>分析，解释和评估数据并确定需要进一步调查的结果</li> <li>评估信息以确定是否符合标准</li> <li>在工作角色的参数范围内自主工作</li> <li>从所用分析技术中确定产出的含义并评估其重要性</li> <li>使用正确的计算，统计和数学方法或公式来解决问题</li> <li>通过分析确定确定结果的基本原则，原因或事实。</li> </ul>	

6	通过应用科学方法解决问题	
	<p>个人需要了解和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 解决问题的科学规则和方法的原则和应用</li> <li>• 批判性思维和复杂问题解决的原则</li> <li>• 他们的角色的范围和限制以及他们在解决问题方面的理解和专业知识</li> </ul>	
	<p>个人应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 在出现问题或出现问题的可能性时进行识别</li> <li>• 识别或检测较大且分散注意力的材料中的图案</li> <li>• 应用适当的科学方法来确定原因并实现解决方案</li> <li>• 例如，使用逻辑和推理来确定替代解决方案，结论或问题方法的优缺点           <ul style="list-style-type: none"> <li>• 将一般规则应用于具体问题以得出合理的结论</li> <li>• 结合各种信息，形成合理的结论或规则</li> </ul> </li> <li>• 利用创造性思维和解决问题来挑战假设，创新，提出新建议并以现有想法为基础</li> <li>• 酌情向高级同事寻求建议</li> <li>• 为改进的工作流程或科学解决方案提出建议</li> <li>• 支持常规和非常规分析任务的新调查和后续实验</li> <li>• 负责个人发展，表现出对学习和自我提升的承诺</li> </ul>	
7	应用化学趋势	10
	<p>个人需要了解和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 科学的跨学科性质</li> <li>• 应用化学在科学发展中的作用</li> <li>• 数字化的影响越来越大</li> <li>• 可持续发展日益重要</li> <li>• 新的道德问题源于新的可能性</li> </ul>	
	<p>个人应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 安装，调试和测试自动化实验室系统</li> <li>• 安装和配置程序</li> <li>• 开发简单的程序</li> <li>• 打开，关闭并操作自动化实验室系统</li> <li>• 优化并实施对自动化实验室系统的调整和更改</li> <li>• 维护和服务自动化实验室系统</li> <li>• 系统地搜索，定位和消除自动化实验室系统上的故障，缺陷和故障</li> <li>• 适当地响应变更和改变管理流程</li> </ul>	
	总	100

## 3 评估策略和规范

### 3.1 一般指导

评估由WorldSkills评估策略管理。该战略确定了WorldSkills评估和标记必须符合的原则和技术。

专家评估实践是世界技能大赛的核心。因此，它是持续专业发展和审查的主题。评估专业知识的增长将为世界技能大赛使用的主要评估工具的未来使用和方向提供信息：标记方案，测试项目和竞争信息系统（CIS）。

世界技能大赛的评估分为两大类：测量和判断。对于这两种类型的评估，使用明确的基准来评估每个方面对于保证质量至关重要。

标记方案必须遵循标准规范中的权重。测试项目是技能竞赛的评估工具，也遵循标准规范。CIS能够及时准确地记录标记，并且支持能力不断扩大。

大纲中的标记方案将引领测试项目设计的过程。在此之后，标记方案和测试项目将通过迭代过程进行设计和开发，以确保两者共同优化其与标准规范和评估策略的关系。它们将由专家同意并一起提交给WSI批准，以证明其质量和符合标准规范。

在提交WSI批准之前，标记方案和测试项目将与WSI技能顾问联系，以便从CIS的能力中受益。

## 4 标记方案

### 4.1 一般指导

本节描述了标记方案的作用和地点，专家如何通过测试项目评估竞争对手的工作，以及标记的程序和要求。

标记计划是世界技能大赛的关键工具，因为它将评估与代表技能的标准联系起来。它旨在根据标准规范中的权重为每个评估的绩效方面分配标记。

通过反映标准规范中的权重，标记方案确定了测试项目设计的参数。根据技能的性质及其评估需求，最初可能更适合制定标记方案作为测试项目设计的指南。或者，初始测试项目设计可以基于轮廓标记方案。从这一点开始，标记方案和测试项目应该共同开发。

上述第2.1节表明如果没有切实可行的替代方案，标记方案和测试项目可能在多大程度上与标准规范中给出的权重不同。

标记方案和测试项目可由一个人或几个人或所有专家开发。详细和最终的标记方案和测试项目必须在提交独立质量保证之前由整个专家评审团批准。这个过程的例外是那些使用独立设计师开发标记方案和测试项目的技能比赛。有关详细信息，请参阅规则。

专家和独立设计师必须在完成之前提交他们的标记方案和测试项目以供评论和临时批准，以避免在后期阶段出现失望或挫折。他们还建议在此中间阶段与CIS团队合作，以充分利用CIS的可能性。

在所有情况下，必须在比赛开始前至少八周使用CIS标准电子表格或其他商定的方法将标记计划草案输入CIS。

### 4.2 评估标准

标记方案的主要标题是评估标准。这些标题与测试项目一起推导出来。在一些技能比赛中，评估标准可能类似于标准规范中的章节标题；在其他人看来，他们可能完全不同。通常会有五到九个评估标准。无论标题是否匹配，标记方案作为一个整体必须反映标准规范中的权重。

评估标准由开发标记方案的人员创建，他们可以自由地定义他们认为最适合评估和标记测试项目的标准。每个评估标准由一个字母（AI）定义。建议不在本技术说明中指定评估标准，标记分配或评估方法。

CIS生成的标记摘要表将包含评估标准列表。

分配给每个标准的标记将由CIS计算。这些将是该评估标准中每个方面的累积标记总和。

## 4.3 子标准

每个评估标准分为一个或多个子标准。每个子标准都成为WorldSkills标记表的标题。每个标记表（子标准）包含要通过测量或判断或测量和判断进行评估和标记的方面。

每个标记表（Sub Criterion）都指定了标记的日期和标记团队的标识。

## 4.4 方面

每个方面详细定义了要评估的单个项目，并与标记一起标记，或指示如何授予标记。通过测量或判断来评估方面。

标记表格详细列出了每个要标记的方面以及分配给它的标记。

分配给每个方面的标记总和必须在标准规范中为该部分技能指定的标记范围内。当标记方案从C-8周开始审核时，将以下列格式显示在CIS的标记分配表中。（4.1节）

STANDARDS SPECIFICATION SECTION	CRITERIA								TOTAL MARKS PER SECTION	WSSS MARKS PER SECTION	VARIANCE
	A	B	C	D	E	F	G	H			
1	5.00								5.00	5.00	0.00
2		2.00					7.50		10.00	10.00	0.50
3								11.00	11.00	10.00	1.00
4			5.00						5.00	5.00	0.00
5				10.00	10.00	10.00			30.00	30.00	0.00
6		8.00	5.00				2.50	9.00	24.50	25.00	0.50
7			10.00				5.00		15.00	15.00	0.00
TOTAL MARKS	5.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	15.00	20.00	100.00	100.00	2.00

## 4.5 评估和标记

每个子标准都有一个标记团队，无论是通过判断，测量还是两者进行评估和标记。在任何情况下，相同的标记团队必须评估和标记所有竞争对手。必须组织标记小组，以确保在任何情况下都没有同胞标记。（见4.6。）

## 4.6 使用判断进行评估和标记

判断使用0-3的等级。为了严格和一致地应用量表，必须使用以下方式进行判断：

每个方面的详细指导基准（标准）（单词，图像，文物或单独的指导说明）

0-3比例表示：

- 0：性能低于行业标准
- 1：性能符合行业标准
- 2：性能满足，并且在特定方面超过行业标准
- 3：性能完全超过行业标准，被评为优秀

三位专家将评判每个方面，第四位将协调标记并作为法官来防止同胞标记。



## 4.7 使用测量进行评估和标记

三位专家将用于评估每个方面。除非另有说明，否则仅授予最高标记或零。在使用它们的地方，授予部分标记的基准将在Aspect中明确定义。

## 4.8 使用测量和判断

在比赛设计期间，将通过标记方案和测试项目做出有关选择标准和评估方法的决定。

## 4.9 完成技能评估规范

标记方案设计将从参考WSSS权重的标记的广泛分配开始，根据每个模块的范围和匹配这些权重的要求。然后将详细设计标记方案和模块并一起完成。这将确保：

标记方案与WSSS完全匹配；

模块之间的方法和标准是一致的；

评估结果将真实地反映竞争对手相对于其工作角色的质量和整体情况。

WSSS的性质表明，对于有效性，测量与判断的比率将在3.5: 1到4: 1的范围内，

## 4.10 技能评估程序

测试项目将分为六个模块，将在三天半内完成。根据WorldSkills标准规范，模块可能具有不同的持续时间，并且具有不同的标记值。

模块化结构将限制可用于评估和标记每个模块中的工作流程的法官人数。为了在示范技能阶段减轻这种局限性，将根据每个模块的特定专业知识确定一名主要法官。他们将评估和标记工作流程。评委也将配对以改变名额以避免同胞标记。

当竞争对手完成每个模块后，评委将组成三个或四个标记小组进行监督，以评估和标记结果。这将支持遵守评估程序，并实现评估和标记的跨模块平等。

可以使用一个或多个独立评估员来支持标准化并提高开放性。

试验表明，这种方法对于示范技能阶段是有效和高效的。



## 5 测试项目

### 5.1 一般注意事项

第3节和第4节管理测试项目的开发。这些说明是补充性的。

无论是单个实体，还是一系列独立或连接的模块，测试项目都将能够评估WSSS每个部分的技能。

测试项目的目的是为标准规范中的评估和标记提供完整，平衡和真实的机会，并与标记方案一起提供。测试项目，标记方案和标准规范之间的关系将是质量的关键指标，以及它与实际工作绩效的关系。

除第2节所述情况外，测试项目不会涵盖标准规范以外的区域，或影响标准规范内的标记余额。

测试项目将使知识和理解仅通过其在实际工作中的应用来评估。

测试项目不会评估WorldSkills规则和法规的知识。

本技术说明将指出影响测试项目支持全部功能的任何问题相对于标准规范的评估范围。第2.1节提到。

### 5.2 测试项目的格式/结构

测试项目将由独立模块组成，这些模块结合起来将对化学实验室技术人员的全部性能进行采样。这意味着每个模块的任务和评估重点都不同。这些模块不仅仅是一系列技能测试。

### 5.3 测试项目设计要求

测试项目将涵盖角色的所有功能：特定功能和整体角色执行。它将对传统和现代数字化方法及其实现目的进行抽样。与所有WorldSkills比赛一样，比赛的重点是职业，而不是工作。这将是一个挑战，因为化学实验室技术人员经常专注于某些技术。测试项目可能包括：

- 采样
- 样品制备
- 确定材料常数和化学参数
- 定性分析
- 定量分析
  - 重力测量
  - 基本分析
  - 测光
  - 气相色谱法
  - 高压液相色谱法
  - 质谱
  - 光谱
  - 滴定分析
  - 电化学分析

- 无机和有机合成
- 数据文件和解释
- 质量管理
- 工作管理和健康与安全
- 废物处理

比赛将通过模块设置评估竞争对手解决问题，准确，细致，创新和创新能力，这将是切实可行的。

比赛将与站点建立（每个任务一个，而不是为每个竞争者设置工作场所）。每个工作站将涵盖不同的分析方法以及涵盖第1, 2, 4, 5, 6和7部分的不同任务，以便涵盖WorldSkills标准规范的整个范围。对于我们使用仪器分析设备（可以来自许多不同供应商）的所有任务，只需准备样品并对结果进行解释，竞争对手将完成；设备的操作将由技术人员完成。

## 5.4 测试项目开发

测试项目必须使用WorldSkills International提供的模板提交([www.worldskills.org/expertcentre](http://www.worldskills.org/expertcentre))。将Word模板用于文本文档，将DWG模板用于图形。

### 5.4.1 谁开发了测试项目或模块

测试项目/模块由独立设计师开发。测试项目或模块的开发方式和位置

测试项目或模块是独立开发的。

### 5.4.2 什么时候开发测试项目

测试项目根据以下时间表开发：

时间线	任务
比赛开始前六（6）个月	竞赛者将获得有关安全和/或设备的任何大赛组织者要求的通知。
在比赛中	完整的测试项目由独立设计师提交给专家小组。包括首席专家在内的任何专家都不会在此之前收到有关项目设计的任何信息。

## 5.5 测试项目验证

测试项目提案（模块）必须通过执行和定时进行验证和测试，以证明其对竞赛的限制是合理的。

## 5.6 测试项目选择

测试项目是根据技术说明中描述的规范独立设计的。

## 5.7 测试项目流通

测试项目通过网站分发如下：

测试项目没有发布，它在比赛中发布。

## 5.8 测试项目协调（竞赛准备）

测试项目的协调将由技能竞赛经理进行。

## 5.9 测试项目在比赛中的变化

比赛中的测试项目没有变化。

## 5.10 材料或制造商规格

允许参赛者完成测试项目所需的特定材料和/或制造商规格将由比赛组织者提供，并可从 [www.worldskills.org/infrastructure](http://www.worldskills.org/infrastructure) 位于专家中心。

比赛组织者将在比赛准备周之后上传基础设施列表中二手设备的规格。

## 6 技能管理和沟通

### 6.1 讨论论坛

在比赛之前，关于技能比赛的所有讨论，沟通，协作和决策必须在技能特定的论坛上进行 (<http://forums.worldskills.org>)。与技能相关的决策和沟通仅在论坛上发生时才有效。首席专家（或首席专家提名的专家）将成为本论坛的主持人。有关沟通和竞赛发展要求的时间表，请参阅竞赛规则。

### 6.2 竞争对手的信息

注册竞争对手的所有信息均可从竞争对手中心获取 ([www.worldskills.org/competitorcentre](http://www.worldskills.org/competitorcentre))。

这些信息包括：

- 比赛规则
- 技术说明
- 标记摘要表（如适用）
- 测试项目（如适用）
- 基础设施清单
- 世界技能健康、安全和环境政策法规
- 其他与竞赛相关的信息

### 6.3 测试项目[和标记方案]

流通测试项目将提供 [www.worldskills.org/testprojects](http://www.worldskills.org/testprojects) 和竞争对手中心 ([www.worldskills.org/competitorcentre](http://www.worldskills.org/competitorcentre))。

### 6.4 日常管理

比赛期间技能的日常管理在技能管理计划中定义，该计划由技能竞赛经理领导的技能管理团队创建。技能管理团队由技能竞赛经理，首席专家和副首席专家组成。技能管理计划在比赛开始前的六个月内逐步制定，并在专家协议下在比赛中最终确定。技能管理计划可在专家中心查看 ([www.worldskills.org/expertcentre](http://www.worldskills.org/expertcentre))。

## 7 技能特定的安全要求

有关东道国或地区法规，请参阅WorldSkills健康、安全和环境政策和法规。

## 8 材料和设备

### 8.1 基础设施清单

基础设施清单详细列出了大赛组织者提供的所有设备，材料和设施。

基础设施列表可在以下网址找到[www.worldskills.org/infrastructure](http://www.worldskills.org/infrastructure)。

基础设施清单规定了专家为下一次比赛所要求的项目和数量。大赛组织者将逐步更新基础设施列表，指定项目的实际数量，类型，品牌和型号。比赛组织者提供的项目显示在单独的栏目中。

在每次比赛中，专家必须审查和更新基础设施清单，为下一次比赛做准备。专家必须告知技能竞赛总监任何空间和/或设备的增加。

在每次比赛中，技术观察员必须审核该比赛中使用的基础设施清单。

基础设施清单不包括竞争对手和/或专家需要携带的物品以及不允许参赛者携带的物品 - 它们在下面说明。

### 8.2 竞争对手工具箱

竞争对手无需携带工具箱。

### 8.3 竞争对手在其工具箱中提供的材料，设备和工具

参赛者可以在熟悉日带上以下物品：

- 镊子，刮刀，各种笔，计算器等基本工具
- “健康，安全和环境政策和法规”文件中概述的个人防护设备。

### 8.4 专家提供的材料，设备和工具

不适用

### 8.5 技能领域禁止使用的材料和设备

研讨会允许的唯一材料和设备是大赛组织者提供的材料和设备。禁止使用所有其他材料和设备。

### 8.6 提议的车间和工作站布局

车间布局可在[www.worldskills.org/sitelayout](http://www.worldskills.org/sitelayout)。



## 9 技能特定规则

特定技能规则不得与竞赛规则相抵触或优先考虑。它们确实提供了从技能竞赛到技能竞赛可能不同的领域的具体细节和清晰度。这包括但不限于个人IT设备，数据存储设备，互联网访问，程序和工作流程以及文档管理和分发。

话题/任务	技能特定规则
使用技术 - USB, 记忆棒	<ul style="list-style-type: none"> <li>参赛者不得携带记忆棒进入车间</li> <li>允许专家和口译员将记忆棒带入车间</li> </ul>
使用技术 - 个人笔记本电脑, 平板电脑和手机	<ul style="list-style-type: none"> <li>竞争对手不得携带个人笔记本电脑, 平板电脑或手机进入车间。</li> <li>允许专家和口译员携带个人笔记本电脑, 平板电脑或手机</li> </ul>
使用技术 - 个人照片和视频拍摄设备	<ul style="list-style-type: none"> <li>竞赛者, 专家和口译员只能在比赛结束时在车间使用个人照片和录像设备。</li> </ul>
设备故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>如果竞争对手带来的设备或工具失败, 则不允许有额外的时间。</li> <li>如果竞赛组织者提供的设备或工具在额外时间内失败, 则只有在赞助商或供应公司的技术人员指定并证明其不是“用户错误”时才允许。</li> </ul>
评定	<ul style="list-style-type: none"> <li>竞争对手, 专家和口译员不得在研讨会结束前将评估的纸质或数字副本带出研讨会。</li> </ul>
图纸, 记录信息	<ul style="list-style-type: none"> <li>参赛者不得携带任何准备好的图纸或文件资料参加比赛。</li> <li>所有测试项目文档必须由首席专家存储在储物柜的专家室中。</li> </ul>
健康, 安全和环境	<ul style="list-style-type: none"> <li>请参阅WorldSkills健康, 安全和环境政策和指南文档。</li> </ul>

# 10 访客和媒体参与

以下是最大化访问者和媒体参与度的可能方法列表：

所有这些都可以通过非常简单的方式向观众解释，因为存在大量的模拟软件和教育材料（参见下面的一些例子）：

**Titration Simulator**  
Created by Yux-Ling Wong lyhwong@wfu.edu

**Titration Data:**

NaOH added	pH
0.000 mL	2.98
0.500 mL	2.99
1.000 mL	3.28
1.500 mL	3.46
2.000 mL	3.59
2.500 mL	3.70
3.000 mL	3.78

**Aufbau eines GC's**

Gaschromatographie

Helium, Trägergas, Injektion des Stoffgemisches, Trennsäule, Detektion, Interface

**HPLC SYSTEM**

Control & Data Processing, Pump (flows 50-5000 µL/min), Auto Sampler, HPLC Column in Oven, Detector, Fraction Collector, Waste

**Schematic diagram of AAS:**

Hollow cathode lamp, Nebulizer, Flame, Monochromator, Detector, Data Processor, Test Solution

Collimator (Lens), Wavelength Selector (Slit), Detector (Photocell)

Light source, Monochromator (Prism or Grating), Sample Solution (in Cuvette), Digital Display or Meter

$I_0$ ,  $I_t$

- 邀请参观者尝试自己的专业：一个互动网站，访客和媒体成员可以尝试作为化学家（一个简单的点滴分析可以由观众自己完成。如果想要一个简单的由访客带来 - 分析可以向游客提供哪些部分也可以由游客自己完成）。
- 使用演示屏幕显示工作进度和有关竞争对手的信息，广告职业前景

## 11 可持续性

本次技能比赛将重点关注以下可持续发展实践：

通过使用站点的格式，我们可以确保WorldSkills的另一个主要目标，除了竞争的质量和卓越性，它的可持续性。这意味着我们可以将所需的基础设施（设备，设备，工具等）降至最低。

使用电台方法也意味着减少所需的玻璃器皿（每个电台最多两套加上一些备件）和仪器数量（每个电台最多一个加一个备用仪器）。

所有设备和玻璃器皿都可以重复使用。所需化学品的量几乎为零，其中一些也可以回收利用。

比赛组织者（IL通过使用电台作为比赛格式最小化）：

- 玻璃器皿用于不同的任务
- 分析设备（包括技术人员）
- 化学制品
- 实验室长椅和椅子
- 尾气
- 能源供应如电，水，煤气等

## 12个行业咨询参考

WorldSkills致力于确保WorldSkills标准规范充分反映国际公认的工业和商业最佳实践的活力。为此，WorldSkills接近世界各地的许多组织，这些组织可以在两年一次的周期内提供关联角色描述和WorldSkills标准规范草案的反馈。

与此同时，WSI还参与了三个国际职业分类和数据库：

- ISCO-08: (<http://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/isco/isco08/>)
- 我出去了: (<https://ec.europa.eu/esco/portal/home> )
- O\*NET OnLine ([www.onetonline.org/](http://www.onetonline.org/))