2018 年中国技能大赛

第 45 届世界技能大赛全国选拔赛

制冷与空调项目

技术工作文件

李　川

第三版 2018 年 05 月 30 日

本技术文件完全遵循《2018 年中国技能大赛—第 45 届世界技能大赛全国选拔赛竞赛技术规则》相关指引

信息发布平台：世赛中国组委会官网技术论坛，从世赛中国组委会官网登陆，网址：www.worldskillschina.cn

目　录

1　项目简介 4

1.1　项目描述 4

1.1.1　项目名称 4

1.1.2　职业及职责描述 4

1.2　考核目的 4

1.2.1　主要目的 4

1.2.2　基本原则 4

1.2.3　考核目的 5

1.3　相关文件 5

2　选手需具备的能力 7

3　竞赛项目 11

3.1　竞赛模块 11

3.2　模块简述 11

3.2.1　模块 A　双温冷柜组件制作 11

3.2.2　模块 B　双温冷柜安装、测试及调试 11

3.2.3　模块 C　空调故障排查、修复、测试及调试 11

3.3　命题方式 11

3.4　命题方案 11

3.5　考核次数及地点安排 12

3.6　成绩公布 12

3.7　技术点评和总结 12

3.7.1　竞赛目的及技术标准 13

3.7.2　参赛选手竞赛情况分析 13

4　评分标准 14

4.1　评价分（主观） 14

4.2　测量分（客观） 14

4.3　评分流程说明 14

4.4　统分方法 15

4.5　裁判构成和分组 15

4.5.1　裁判组 15

4.5.2　裁判任职条件 15

4.5.3　预期分组与分工方案 16

5　竞赛相关设施设备 17

5.1 赛场相关物资 17
5.2 选手禁止携带物品 17
5.3 特殊说明 17
6 项目特别规定 19
6.1 选手工具箱（车、包） 19
6.2 相关比赛信息或文件说明 19
6.3 特殊说明 19
6.4 应急处理 19
6.5 违规 20
6.6 处罚规定 20
7 赛场布局要求 22
7.1 赛场布局要求： 22
7.2 赛场布局样图（待赛区组委会有相关指引后进行修改图纸）: 23
8 健康安全和绿色环保 24
8.1 组委会安全健康要求： 24
8.1.1 人员安全、健康要求 24
8.1.2 场地安全、健康安排 24
8.2 本项目健康安全规定 24
8.2.1 选手防护装备 24
8.2.2 裁判防护装备 25
8.2.3 考核场地安全设置与设施 25
8.3 本项目环保规定 26
9 开放赛场 27
10 附件 28

1 项目简介

1.1 项目描述

1.1.1 项目名称

制冷与空调

1.1.2 职业及职责描述

制冷工程人员在商业、家庭和工业项目中进行工作，包括冷链和冷藏，他们要考虑成本问题、产品和服务质量、顾客需求等，从而维持企业的发展。制冷与空调行业会受环境问题等影响；

制冷技术工程人员通常工作于商用、家用或者工业用等项目，进行计划、设计、安装、测试、调试、通报、维护、故障排查和维修等工作；

工作组织、自我管理、沟通技巧、问题解决能力和自身积累的知识都是一个优秀工程人员的特征；

无论是单独工作或是团队合作，制冷工程人员都应当具有高度的责任心，确保安全的操作和高质量的安装维护工作。越是优秀的工程人员越能适应复杂性高的大型工程项目；

这样的人员往往能够帮助行业里遇到的解决气候和环境问题，促进经济发展，和人类健康发展，为国家和全球产生出积极的效应。

1.2 考核目的

1.2.1 主要目的

全面贯彻落实党的十九大提出的“建设知识型、技能型、创新型劳动者大军，弘扬劳模精神和工匠精神，营造劳动光荣的社会风尚和精益求精的敬业风气”精神，通过组织全国选拔赛，以赛促教、以赛促评、以赛促练，促进国内技能竞赛和技能人才培养工作科学、有序发展。

创新全国选拔赛组织形式，借鉴世界技能大赛（以下简称世赛）标准，通过组织全国选拔赛，选拔优秀参赛选手入围国内集训，使参赛选手、裁判人员、赛场工作人员等进一步熟悉世赛技术要求，加深对相关项目技术技能发展趋势的了解与认识，为最终选拔优秀参赛选手参加第 45 届世赛奠定基础。同时，为我国举办第 46 届世赛培养、锻炼竞赛相关队伍。

1.2.2 基本原则

比赛的整体过程符合 2018 年中国技能大赛—第 45 届世界技能大赛全国选拔赛竞赛技术规则符合以下 4 大原则：

- 公平公正原则
- 科学选拔原则
- 选拔确定原则
- 扩大集中原则

1.2.3 考核目的

本项目旨在规定的时间内考核选手一系列制冷与空调专业工作使用的关键技能，主要包括：

- 系统设计技能
- 管工、焊工、布线等制作与安装技能
- 吹污、压力测试、抽真空、真空测试、制冷剂回收、充注及测试、电气测试技能
- 制冷及电气系统调试技能
- 设备制冷与电控系统故障排查与修复技能
- 制冷设备运行管理技能
- 工作实践与安全

1.3 相关文件

本项目技术工作文件只包含项目技术工作的相关信息；除阅读本文件外，开展本技能项目竞赛还需配合其他相关文件一同使用，按照本项目实际情况，后期需配套阅读的相关信息或文件由以下几部分组成：

- 比赛细节

这部分内容涵盖除本次考核中将会使用到的制冷与空调系统的详细信息以外的所有参赛细节，会根据考核场地的实际情况及全体裁判讨论进行不超过 30%变动修改，考核前最终确定、打印，并发放给各选手；

- 设备及材料手册

这部分内容涵盖了完整的设备及材料及相关的其他信息，会根据试题的其他部分、承办单位提供的材料与设备的有效性，以及考核场地的实际情况及全体裁判讨论进行不超过 30%变动修改，考核前最终确定、打印，并发放给各选手；

- 考核图纸

会根据试题的其他部分以及考核场地的实际情况及全体裁判讨论进行不超过 30%变动修改，考核前最终确定、打印，并发放给各选手；

- 考核时间表

将会在赛前的“信息通报”阶段提供给所有选手，会根据试题的其他部分以及考核场地的实际情况及全体裁判讨论进行不超过 30%变动修改，考核前最终确定、打印，并发放给各选手；

- 评分标准

评分标准由裁判长根据世赛评分标准，会根据试题的其他部分以及考核场地的实际情况及全体裁判讨论进行不超过 30%变动修改，考核前最终确定、打印，并发放给各选手。

- 其他技术文档

本项目其他技术文档资料参照了第 41、42、43 届世界技能大赛制冷与空调项目比赛文档，并根据考核工作实际情况编制而成，包含了《评分表》、《测试报告》以及《工位记录表》。

- 评分表

  会根据试题的其他部分进行修改，在赛前向全体裁判公布及讨论，考核前最终确定。

评分表由评分汇总表、个人评分汇总表、个人分项评分表组成

- 评分汇总表

  该表用于反映全体选手的评分总分及排名情况；

  该表用于组委会宣布选拔赛成绩及进入国家集训队选手的凭证。

- 个人评分汇总表

  该表用于反映每位选手各模块及各分项的评分分数情况。

- 个人分项评分表

  该表用于反映每位选手各子项评分情况；每选手及每评分子项目为一个评分表；

  该表有纸质及电子两个形式；

  全部个人分项评分表在考核前打印，以供各组别进行评分工作；

  每个纸质形式的表必须在各组别裁判完成该评分表评分工作后由该组别全体裁判签名才会确认有效。

- 测试报告

测试报告完全采用往届世界技能大赛测试报告的编写方式进行编制,但从考核文档中独立出来,以便于开展裁判的评分工作；

会根据试题的其他部分修改,以及考核场地的实际情况届时会有不超过 30%的变动,考核前最终确定、打印，并发放给各选手。

测试报告由《裁判测试报告》《选手测试报告》组成：

- 裁判测试报告

  是关于选手考核过程中数据、质量有效记录凭证；

  需要记录的环节，必须由选手邀请相关组别的裁判进行检查、记录及确认签名；

  必须是相关组别全体裁判签名才会确认有效。

- 选手测试报告

  是选手在考核中通过数据测量、记录、计算，设备调试、工程图表绘制等手段去完成的文档；

  该文档由选手自行按要求完成及确认签名，必须是选手签名才会确认有效。

  部分文档需同时邀请相关组别的裁判进行核对及确认签名；

- 工位记录表

工位记录表编制是便于开展裁判的评分工作，减少裁判的工作失误，增加公平性；

在考核前打印，以供各裁判小组进行评分工作；

2 选手需具备的能力

该部分从选手应具备的知识和技能两方面的能力进行描述，具体参考世界技能大赛本项目《技术描述》（Technical Description）中的“技能标准规范表”为模板进行编制；

选手必须掌握本项目的理论知识，但是在本次选拔赛中理论知识不单独列为考核项目。

内 容	
1	工作组织与自主管理
	个人须掌握的知识 • 安全卫生标准 • 危险处境及应对方式 • 个人安全防护措施 • 人工操作技术 • 应对事故 • 电气安全工作 • 电气安全措施应用 • 开放或密闭系统里操作 • 设备用途、使用方式、维修保养及注意事项以及安全问题 • 材料及化学物品用途、使用方式、注意事项及潜在的危险 • 急救物品及急救措施 • 新科技完成工作 • 工作活动与工作时间 • 工作任务安排工作 • 限定环境内事务管理 • 环境保护措施 • 能源应用 • 调试系统节能 • 减少垃圾及安全处理（减少浪费，高效支配材质）
	个人须具备的技能 • 风险评估与陈述 • 安全卫生条例应用 • 展示工作职责 • 鉴别危险隐患 • 鉴别有害物质和、预防事故与危险处境的手段 • 计划并实施安全处理重物 • 准备维持安全整洁区域 • 使用适当的个人防护设备 • 选择使用手动工具 • 陈述轻伤和重伤急救步骤及记录可能发生及已发生的意外事故 • 使用外接设备，叉梯，拉梯和移动设备 • 识别电气事故 • 使用电气工具 • 识别运输罐装液化气和设备 • 识别不同类型的能源

	• 识别基本的工作原理 • 计划工作，使工作有效 • 使工作区域还原
2	沟通及人际交往能力
	个人须掌握的知识 • 了解团队成员及行业其他角色 • 信息资源的应用 • 使用技术术语沟通 • 了解团队动力以及与其他团队之间的合作 • 无影响或受影响的区域工作要求 • 了解文件的范围和用途 • 了解例行程序和特殊口头、手写的或电子格式的报告的规定 • 通过测量、收集，并提交测试报告及分析 • 安全与健康、环境、客户服务与注意事项的规定
	个人须具备的技能 • 阅读、解读并提取说明书及其他文档中的技术参数和指令 • 清晰、简洁并有效地根据标准格式进行口头、书写沟通 • 使用标准范围内的沟通技能 • 对制度规定及顾客需求进行直接或间接回应 • 使用检索方法以获取具体的及非确切的信息、技术规格和指南
3	设计制冷与空调系统
	个人须掌握的知识 • 使用到的标准计量单位 • 材料的性能 • 相关方针政策 • 能量、热量与（功率）之间的联系 • 压力与力的原理及应用 • 电力及控制电路的原理 • 各种介质（制冷剂、载冷剂、冷却剂等）性能 • 制冷与热泵循环系统原理 • 冷凝水排放及二级制冷系统结构 • 制冷与空调系统设计信息需求 • 图纸及技术参数的原理及知识 • 说明书和图纸的种类及作用 • 常用制图工具的用途及局限性 • 不同应用（组件）所使用的电线及电气设备的型号及使用
	个人须具备的技能 • 评价系统的目的 • 评价在指定区域内系统的安放位置 • 陈述材料损坏或发生故障 • 陈述流体的用途和性能 • 显热、潜热及流体物态变化术语 • 热量、能量、压力和力的计算 • 计算及设计系统

	• **制作图纸和设定参数，使用标准的术语和符号** • **估算设备材料所需的成本/预算** • **价格、环境考虑，选择所需设备及材料** • **确保符合预算**
4	制冷与空调系统的安装与维修保养
	个人须掌握的知识 • **系统装配、安装、检修、保养与停运** • **系统和热泵系统布局及原理** • **装配、安装及测试系统材料、设备及组件** • **系统及其设备与组件检修保养**
	个人须具备的技能 • **解读图纸、方案及技术参数** • **准备、改进区域和表面** • **准备工具、组件和材料** • **采用或换算尺寸和角度，并应用到制作中** • **鉴别、检查并使用焊接材料的气体和设备** • **使用焊接方式完成系统的焊接** • **安装机械材料及组件** • **安装电工材料组件和控制设备** • **安装辅助组件和系统** • **压力测试** • **抽真空，保持干燥无泄漏**
5	调试制冷与空调系统
	个人须掌握的知识 • **解释设计参数** • **制冷剂处理与应用** • **应用电源** • **设置安全控制器和设备** • **确保系统整体性、有效运行**
	个人须具备的技能 • **充注正确类型及数量的制冷剂** • **评估系统确保运行操作** • **调节控制器和装置以确保系统性能** • **系统平衡** • **测量和记录制冷与空调系统运行参数** • **客户文档有效性** • **展示系统的运行及维护** • **移交系统并答疑**
6	制冷与空调系统故障查排
	个人须掌握的知识 • **电气标准**

	• **维修及检测与试验** • **故障诊断与维修的程序** • **系统设计与特征** • **系统安全隔离** • **风险评估** • **初始设计与运行参数** • **隔离对客户操作影响**
	个人须具备的技能 • **检测、维修** • **安全故障诊断与维修** • **工作区域及周边环境准备及保护措施** • **安全隔离** • **评估系统以确保完整性及操作** • **更换故障的组件** • **对系统检漏，识别泄露部位** • **回收制冷剂确保无泄露** • **恢复工作区域及周边环境** • **报告的结果、行动与事件情况的解释**

3 竞赛项目

3.1 竞赛模块

模块编号	模块名称	竞赛时间	分 数		
			评价分	测量分	合 计
A	双温冷柜组件制作	2.5Hr	4	16	20
B	双温冷柜安装、测试及调试	9.0Hr	2	53	55
C	空调故障排查、修复、测试及调试	2.0Hr	-	15	15
-	健康与安全	-	-	10	10
总 计		13.5Hr	6	94	100

3.2 模块简述

本项目试题各模块相关文档资料参照了第 41、42、43 届世界技能大赛制冷与空调项目考核文档，并根据考核工作实际情况编制而成；

3.2.1 模块 A 双温冷柜组件制作

选手须根据图纸、技术要求以及相关工程规范制作和安装制冷组件，制作光管式蒸发器组件 1 个；制作好的组件将作为必要的部件被选手使用在模块 B 的制冷系统安装中。

3.2.2 模块 B 双温冷柜安装、测试及调试

选手须根据图纸、技术要求以及相关工程规范完成一套制冷设备的制冷系统、电控系统之加工、安装及系统测试、调试的一系列工作。

3.2.3 模块 C 空调故障排查、修复、测试及调试

选手根据图纸、技术要求以及相关工程规范在一台 410A 冷暖变频家用空调设备上完成 1 个电控系统故障以及 1 个制冷系统故障的排查工作，并进行制冷剂回收、修复、测试及调试的一系列工作，如果能查找故障用时越短将获得越多的分数。

3.3 命题方式

所命竞赛题内容综合了第 41、42、43、44 届世界技能大赛的技术要求，由裁判长进行编制；

本项目竞赛题的命题方式为公布试题（公开命题）的项目；但题目中包含了 30%变动及故障查排；

30%变动及故障查排相关试题内容将在赛前由全体裁判集中一起讨论产生。

3.4 命题方案

虽然本项目属于命题方式为公布试题（公开命题）的项目。但由于受场地、设施设备未完全了解情况的客观条件限制，裁判长根据工作对接情况，以技术思路中的试题和评判标准为基础，组织编制本项目样题（含样题图纸及评分标准），并与本技术文件一并报送组委会，并随本技术文件一并在技术论坛公布；

技术工作文件公布后，裁判长应积极与赛区组委会及场地经理联系，进一步落实场地及设施设备的有效信息，并通过技术论坛全体裁判员围绕命题思路、关键考核要点、设施设备等提出的问题进行及时解答，将合理的意见、建议吸收、修改，并在样题的基础下编制竞赛题相关文件及信息；

赛前 4 周由裁判长把竞赛题相关文件及信息报送组委会，通过技术论坛公布，包括：比赛细节、设备及材料手册、比赛图纸、比赛时间表、评分标准；

以上文件及信息公布后，裁判长通过技术论坛全体裁判员围绕命题思路、关键考核要点、设施设备等提出的问题进行及时解答，将合理的意见、建议吸收、修改。裁判员要积极参与技术准备及相关工作，认真参与技术论坛讨论，及时了解技术信息，以文字形式向裁判长提出意见建议；

比赛前一天，裁判长组织全体裁判员根据上述相关确定文件及信息以及评分表共同讨论，进行最终的修改及调整。确定修改内容必须获得大部分以上数量（最低=50%+1）裁判员的通过，最终确认为最终比赛文件。裁判长对最终比赛试题签字确认。并在同一天向全体选手公布文件最终修改内容；

从技术文件中已确定的内容如需修改，裁判长必须组织全体裁判在技术论坛，裁判集中培训时进行，而且全部修改不得超过 30%。

3.5 考核次数及地点安排

本项目全国选拔赛只进行一轮次考核；

考核时间：2018 年 06 月 13 日—15 日；

考核地点：上海国家会展中心。

3.6 成绩公布

在竞赛成绩确认后，各裁判长须组织全体裁判员和参赛选手进行技术总结和点评，并在会上公布成绩。全国选拔赛结束后 2 周内，赛区组委会将本赛区全部参赛选手成绩单进行汇总和审核并加盖公章后，报全国组委会技术工作组。

3.7 技术点评和总结

技术总结和点评的基本要点如下：

3.7.1 竞赛目的及技术标准

竞赛模块组成、各模块之间比重以及各模块安排的主要目的。各模块命题的主要技术标准和技术要求。

3.7.2 参赛选手竞赛情况分析

分析总体竞赛成绩及参赛选手的具体表现。通过对参赛选手竞赛结果（工件）比较分析，总结竞赛过程中反映出的技能亮点及问题，并提出意见建议。

全国选拔赛结束后 2 周内，各项目裁判长须对技术总结和点评、竞赛整体运行情况、本项目裁判员执裁情况分析、各方对比赛的意见建议等进行汇总，提交全国组委会技术工作组。

4 评分标准

本项目评分标准分为测量和评价两类。凡可采用客观数据表述的评判称为测量；凡需要采用主观描述进行的评判称为评价。

本次竞赛评分表按照全国选拔赛系统的格式，并使用竞赛专用评分系统自动计算和汇总分值。

4.1 评价分（主观）

评价分（Judgement）打分方式：按模块设置若干个评分组，3~4 名裁判为一组，3 名裁判参与评分，各自单独评分，计算出平均权重分，除以 3 后再乘以该子项的分值计算出实际得分。裁判相互间分差必须小于等于 1 分，否则需重新进行评分。如还是存在问题的，在裁判小组组长组织下进行讨论并获得一致观点，再重新进行打分。

示范权重表如下：

权重分值	要求描述
0 分	各方面均低于行业标准，包括“未做尝试”
1 分	达到行业标准
2 分	达到行业标准，且某些方面超过标准
3 分	达到行业期待的优秀水平，接近完美

4.2 测量分（客观）

测量分（Measurement）打分方式：按模块设置若干个评分组，每组由 3 名及以上裁判构成。每个组所有裁判一起商议，在对该选手在该项中的实际得分达成一致后最终只给出一个分值。若裁判数量较多，也可以另定分组模式。

示范分值表如下：

类　型	评分内容示范项	假设最高分值	完全正确分值	不正确分值
满分或零分	是否穿工作服（0.5）	0.50	0.50	0.0
从满分中扣除	喇叭口不及格数量（共 4 个，每个 0.5 分）	2.00	2.00	0.0/0.5/1.0/1.5
从零分开始加	排故 10 分钟内 0.5 分，8 分钟内 1 分	1.0	1.0	0.0/0.5

4.3 评分流程说明

参照世界技能大赛制冷与空调项目的评判，并根据考核工作实际情况，由裁判长进行评分流程的拟定；

本项目是各模块评分方式有过程评分及事后评分两种，有部分评分项有时间奖励分，每天必须对选手规定完成的工作项目进行评分，并完成打分及确认工作；

过程评分由各组全体裁判通过现场记录、记录表记录、裁判测试报告及选手测试报告记录使用纸质评分表对选手工程过程进行评分，存储后的测量数据及分数任何人不得修改；

采用参赛队裁判回避评分的原则，如在任何执裁中遇到自己参赛队的选手，将由裁判小组的其余裁判进行执裁工作；

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/945244111012011120