附件1

**沈阳市第四届“舒心传技”职业技能大赛**

**集成电路工程技术项目**

**技术工作文件**

沈阳市第四届“舒心传技”职业技能大赛

集成电路工程技术项目执委会技术工作组

2025年10月

**目 录**

**[一、技术描述 1](#_Toc22823)**

**[（一）项目概要 1](#_Toc32491)**

**[（二）基本知识及能力要求 1](#_Toc5396)**

**[二、试题及评判标准 2](#_Toc7848)**

**[（一）试题 2](#_Toc13938)**

**[（二）比赛时间及试题具体内容 3](#_Toc18293)**

**[（三）评判标准 4](#_Toc26998)**

**[三、竞赛细则 6](#_Toc10691)**

**[（一）竞赛安排 6](#_Toc17820)**

**[（二）赛前准备 6](#_Toc11459)**

**[（三）裁判长 7](#_Toc5227)**

**[（四）裁判员的条件和组成 7](#_Toc24209)**

**[（五）裁判员的工作内容 8](#_Toc13173)**

**[（六）裁判员在评判工作中的任务 9](#_Toc14006)**

**[（七）参赛选手须知 10](#_Toc4955)**

**[四、竞赛场地、设施设备等安排 13](#_Toc17826)**

**[（一）赛场规格要求 13](#_Toc9173)**

**[（二）场地布局图 14](#_Toc273)**

**[（三）基础设施清单 14](#_Toc15630)**

**[五、安全、健康要求 16](#_Toc7286)**

**[（一）场地消防和逃生要求 16](#_Toc22742)**

**[（二）医疗设备和措施 16](#_Toc5599)**

**[（三）赛场安全 17](#_Toc17018)**

**[六、附件：样题 19](#_Toc8952)**

一、技术描述

（一）项目概要

1.项目描述

集成电路工程技术项目是指集成电路封测的竞赛项目。比赛中对选手的技能要求主要包括：模拟集成电路设计、数字集成电路设计、集成电路工艺开发与维护等。

2. 考核目的

借鉴世界技能大赛（以下简称世赛）使参赛选手、裁判员、赛场工作人员等进一步熟悉世赛、国赛的技术要求，加深对项目技术要求的认识与理解，加深对技能发展趋势的了解与认识。通过大赛选拔最优秀选手代表沈阳参加国赛和世赛，为争取好成绩奠定基础。

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它相关文件一同使用。

相关文件包括：实施方案，样题，竞赛日程安排，参考工具、仪器清单，竞赛模块，专业技术规范，健康、安全及个人防护规定等。

（二）基本知识及能力要求

为全面考查参赛选手的职业综合素质和技术技能水平，参照集成电路工程技术国家职业技术技能标准中级标准编制赛项规程和命题，设计实际操作考核模块。竞赛考核内容包括理论和实操，实操考核包括数字集成电路设计与仿真验证、模拟集成电路设计与仿真等两部分，具体要求内容及说明见表1。

表1 知识与能力要求及权重说明

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 相关要求 | | 权重比例（%） |
| 1 | 数字集成电路设计与仿真验证 | 50 |
| 基本知识 | -数字逻辑电路基础知识；  -硬件描述语言基础知识；  -数字集成电路设计及验证基础知识。 |
| 工作能力 | -FPGA可编程开发工具的使用；  -使用开发工具编写硬件描述语言，基于FPGA数字芯片实现指定的功能。 |
| 2 | 模拟集成电路设计与仿真验证 | 50 |
| 基本知识 | -元器件参数及模型知识；  -基础电路结构知识；  -器件版图结构知识；  -版图设计工具基本操作知识。 |
| 工作能力 | -模拟集成电路设计工具的基本使用方法；  -基于给定的工艺PDK文件，完成模拟电路原理图设计和仿真；  -基于给定的工艺PDK文件，完成模拟电路版图设计与验证。 |
| 合计 |  | 100 |

二、试题及评判标准

（一）试题

1.竞赛形式

本次竞赛设理论和实操考核两个模块，理论知识考试占总成绩30%，实操考核占总成绩70%。本项目比赛形式为单人实操比赛。

2.命题办法

试题由大赛组委会技术工作委员会组织有关专家参照《集成电路工程技术人员国家职业技能标准》，并结合赛场设备、材料状况，借鉴国赛集成电路工程技术相关项目的命题方法和考核内容，进行统一命题。

命题流程：

|  |
| --- |
| 赛区组委会负责组织技术专家制定技术工作文件、竞赛内容、样题、评分标准。 |
|  |
| 公布技术文件及样题。 |
|  |
| 赛前技术专家组按照技术文件及样题进行命题。 |

3.公布方式

（1）本项目设施、设备、竞赛样题全部公开；

（2）实际考核题目专家组在样题基础上做适当变动。

（二）比赛时间及试题具体内容

1．比赛时间安排：

包括本项目比赛总时间及各模块时间分配见表2。

表2 竞赛任务编号名称、时间分配

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 任务编号 | 任务名称 | 竞赛时间（min） |
| 1 | 竞赛理论 | 包含在实操时间内 |
| 2 | 数字集成电路设计与仿真验证 | 70 |
| 3 | 模拟集成电路设计与仿真验证 | 80 |
| 总计 | | 150 |

2．试题

表3 试题内容说明

|  |  |
| --- | --- |
| 竞赛任务 | 竞赛内容 |
| 理论 | 参考集成电路国赛题库，单选及多选100道题。 |
| 任务一、数字集成电路设计与仿真验证 | 在规定时间内，基于Verilog硬件描述语言，完成给定的电路的功能实现与仿真验证。 |
| 任务二、模拟集成电路设计与仿真验证 | 在规定时间内，基于华大九天EDA软件，完成电路图设计、前仿真、Layout设计和物理验证（DRC&LVS）。 |

（三）评判标准

1．分数权重

本次竞赛各项任务总分为100分，职业素养融入比赛全过程。

具体分值分配见表4

表4 配分表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 部分 | 评分项 | 分值 |
| 1 | 理论 | 100（30%） |
| 2 | 数字集成电路设计与仿真验证 | 50（70%） |
| 3 | 模拟集成电路设计与仿真验证 | 50（70%） |
| 合计 | | 100 |

2．评判方法

理论为统一考场考核。实操考核裁判员按赛位，分别针对模拟集成电路设计与仿真验证、数字集成电路设计与仿真验证以及职业素养等进行评分。实操竞赛评分由过程结果评分、违规扣分两部分组成。

（1）结果评分

由2名现场评分裁判根据评分细则和选手完成的质量，共同对选手的操作进行客观评分并记录评分结果，若现场评分裁判对选手的评分有较大分歧时，由现场裁判长裁决。

（2）违规扣分

选手竞赛中有下列情形者将予以扣分:

1）在完成工作任务的过程中，因操作不当导致事故，扣总分15-25%，情况严重者取消竞赛资格。

2）因违规操作损坏赛场提供的设备，污染赛场环境等严重不符合职业规范的行为，视情节扣总分10-15%，情况严重者取消竞赛资格。

3）扰乱赛场秩序,干扰裁判员工作，视情节扣总分5-10%,情况严重者取消竞赛资格。

4）没有按照竞赛规程和任务书设定赛项赛题进行的，比赛现场工具摆放不整齐、作业流程混乱、着装不规范、资料归档不完整，视情节扣总分5-10%。

5）影响其他参赛选手正常比赛的行为，视情节扣总分5-10%。

6）以上违规不设上限扣完为止。

3．成绩并列

当总成绩出现并列时，以任务3得分作为排名先后依据，若任务3得分依然相同，则以任务2得分作为排名先后依据，若任务2得分依然相同，则以任务1得分作为排名先后依据。如果所有任务的成绩均相同，排名并列。

三、竞赛细则

**（一）竞赛安排**

本项目为单人赛项，比赛项目分3天完成，各任务比赛时间分别为：第一天、第二、第三天理论与实操同时进行，共150分钟。每位选手工位轮场采用抽签方式进行。

**（二）赛前准备**

根据项目实际需要，裁判长与承办单位于赛前 2 天对场地设备设施等准备工作进行最终确认；裁判长与裁判员于赛前 1 天进行集中培训、技术对接和设备设施、耗材确认。

• 参赛选手报到时需领取参赛证卡、参赛资料、参赛物料，报到完毕后提前前往赛场，熟悉场地。

• 选手的出场顺序抽签决定，同一参赛队选送的多名选手，在同一场完成比赛，确因设备等特殊原因不能同场时，必须安排相邻场次，不得隔场。

• 赛前 30 分钟，到指定检录口进行检录，由检录人员核实编号，裁判员对选手携带的工具进行检查。开赛后迟到15 分钟的选手视为自动放弃参赛。

• 检录完毕，每位选手按照抽签工位号到指定位置。可携带竞赛规定必备的工具、用具（如笔、草稿纸等）等。所有通讯、照相、摄像、磁盘等工具一律不得带入比赛现场。

**（三）裁判长**

赛场实行裁判长负责制，全面负责本赛项的竞赛执裁工作。

**（四）裁判员的条件和组成**

1.裁判员须符合裁判员工作管理规范,赛前由技术工作委员会统一组织裁判员培训。决赛参加执裁的裁判员由技术工作委员会抽取和推荐。被抽取或推荐的裁判员在大赛前可申请不参加裁判工作并放弃相应权利。一旦确认担任裁判员工作后，比赛中途不得更换人选。若裁判员不能满足裁判等技术工作需要，由裁判长按照大赛组委会相关要求处理。

2.裁判员应服从裁判长的管理，裁判员的工作由裁判长指派或抽签决定。在工作时间内，裁判员不得徇私舞弊、无故迟到、早退、中途离开工作地或放弃工作，否则将视其影响程度进行相应处理，直至取消裁判员资格并记录在案。

3.裁判员按工作需要，由裁判长分组、分工。现场裁判组根据参赛工位和场次确定分组，每组选手可配1—2名裁判。各小组在裁判长的统一安排下开展相应工作。

**（五）裁判员的工作内容**

1.裁判员赛前培训

裁判员需在赛前参加裁判工作培训，掌握与执裁工作相关的大赛制度要求和赛项竞赛规则，具体包括:竞赛技术规则、竞赛技术平台、评分方式、评分标准、成绩管理流程、安全注意事项和安全应急预案等。

2.裁判员分组

在裁判长的安排下，对裁判员进行分组，并明确组内人员分工及工作职责、工作流程和工作要求等，裁判组5人，裁判长1人，加密员1人，打分员3人。

3.赛前准备

裁判执裁前对赛场设备设施的规范性、完整性和安全性进行检查,做好执裁的准备工作。

4.现场执裁

现场裁判负责引导选手在赛位或等候区域等待竞赛指令。期间，现场裁判需向选手宣读竞赛须知。提醒选手遵照安全规定和操作规范进行竞赛。竞赛过程中，裁判员不得单独接近选手，除非选手举手示意裁判长解决竞赛中出现的问题，或选手出现严重违规行为。裁判员无权解释竞赛赛题内容。竞赛中现场裁判需做好赛场纪律的维护，对有违规行为的选手提出警告，对严重违规选手，应按竞赛规程予以停赛或取消竞赛资格等处理，并记录在《赛场情况记录表》。在具有危险性的作业环节，裁判员要严防选手出现错误操作。现场裁判适时提醒选手竞赛剩余时间，到竞赛结束时，选手仍未停止作业，现场裁判在确保安全前提下有权强制终止选手作业。加密裁判和现场裁判负责检查选手携带的物品,违规物品一律清出赛场。竞赛结束后裁判员要命令选手停止竞赛，监督选手提交任务工单、电子存储设备、草稿纸等一切竞赛文件。竞赛换场期间，现场裁判须做好选手的隔离工作。

5.竞赛试题加密和解密

加密由加密裁判员负责;评分结果得出后，加密裁判在监督人员监督下对加密结果进行解密，并形成最终成绩单。

6.竞赛材料和作品管理

现场裁判须在规定时间发放赛题、竞赛技术设备，赛后回收、密封所有竞赛作品和资料并将其交给承办单位就地保存。

7.成绩复核及数据录入、统计如在成绩复核中发现错误，裁判长须会同相关评分裁判更正成绩并签字确认。

**（六）裁判员在评判工作中的任务**

现场裁判根据裁判长的安排，在竞赛过程中进行执裁，根据参赛选手的现场表现，依据赛题要求、评分细则完成过程记录和评分，填写记录评分表并签字确认;结果评分裁判根据参赛选手提交的竞赛成果，依据评分细则进行评分;统分裁判负责在监督人员监督下完成统分工作，统分表须由统分裁判、裁判长、监督仲裁组成员共同签字确认。各模块统分结束后，统分裁判在监督仲裁人员监督下完成汇总计分工作，填写成绩汇总表。在正式公布竞赛成绩之前，任何人员不得泄露评分结果。

**（七）参赛选手须知**

1.参赛选手应严格遵守竞赛规则和竞赛纪律，服从裁判员和竞赛工作人员的统一指挥安排，自觉维护赛场秩序，不得因申诉或对处理意见不服而停止竞赛，否则以弃权处理。

2.参赛选手在赛前熟悉竞赛设备和竞赛时间内，应该严格遵守竞赛设备工艺守则和竞赛设备安全操作规程，杜绝出现安全事故。

3.参赛选手不得将通讯工具、任何技术资料、工具书、自编电子或文字资料、笔记本电脑、通讯工具、摄像工具以及其他即插即用的硬件设备带入比赛现场，否则取消选手比赛资格。

4.参赛选手应严格按竞赛流程进行竞赛。

5.参赛选手必须持本人身份证、并佩戴组委会签发的参赛证件,按竞赛规定的时间到指定的场地参赛。

6.严格遵守实操考核时间，参赛选手按照裁判长指令开始、结束竞赛。

7.参赛选手须在赛前30分钟到达赛场进行检录、抽取工位号，在赛前10分钟统一入场，进行赛前准备，等候比赛开始指令。正式竞赛开始但尚未检录的选手，不得参加竞赛。已检录入场的参赛选手未经允许，不得擅自离开。

8.参赛选手按规定进入竞赛工位，在现场工作人员引导下，进行赛前准备，检查并确认竞赛设备、竞赛工位计算机、配套的工量具、相关软件等，并签字确认。

9.裁判长宣布比赛开始，参赛选手方可进行竞赛操作。

10.参赛选手必须及时备份竞赛中自己的竞赛数据，防止意外断电及其它情况造成程序或资料的丢失。并将全部数据文件存储至计算机指定盘符下，不按要求存储数据，导致数据丢失者，责任自负。

11.竞赛过程中，选手若需休息、饮水或去洗手间，一律计算在比赛时间内。食品和饮水由赛场统一提供。

12.竞赛过程中，参赛选手须严格遵守相关操作规程，确保人身及设备安全，并接受裁判员的监督和警示，若因选手个人因素造成人身安全事故和设备故障，不予延时，情节特别严重者，由裁判长视具体情况作出处理决定(最高至终止比赛)并由裁判长上报大赛监督仲裁组;若因非选手个人因素造成设备故障，由大赛裁判组视具体情况作出延时处理并由裁判长上报竞赛监督仲裁组。

13.参赛选手在竞赛过程中不得擅自离开赛场，如有特殊情况，需经裁判员同意后，特殊处理。

14.参赛选手在竞赛过程中，如遇问题，需举手向裁判人员提问。选手之间不得发生任何交流，否则，按作弊处理。

15.参赛选手在竞赛赛过程中，不得私自使用优盘。赛项任务有特殊指定的除外，且必须使用赛场统一提供的优盘。

16.参赛选手在实操考核竞赛过程中，必须戴安全帽(女选手长发不得外露)、穿工作服、防砸防刺穿劳保绝缘工作鞋以及佩戴护目镜。

17.竞赛过程中需要裁判验收的各项任务，任务完成后裁判只验收1次，请根据赛题说明，确认完成后再提请裁判验收。如果选手对评定结果有较大争议由带队指导教师在比赛结束后2小时内向大赛组委会提出书面申请，超时视为放弃。

18.裁判长在比赛结束前15分钟对选手做出提示。裁判长宣布比赛结束后，选手应立即停止竞赛操作，并按下竞赛设备停止键，现场裁判员监督竞赛设备的停止，在规定时间内必须把竞赛作品、赛题、图纸、草稿纸等所有相关内容上交至现场裁判员，如选手未按规定执行，裁判有权按下竞赛设备停止键，要求选手至指定位置。

19.竞赛结束后，由现场裁判员和选手检查确认提交的内容，现场裁判员当选手面封装上交竞赛作品，选手在收件表上签字确认，现场裁判员签字确认。

20.比赛结束，选手应立即清理现场，包括竞赛设备及周边卫生并恢复竞赛设备原始状态等。经现场裁判员和现场工作人员确认后方可离开工位。经裁判长统一确认后， 选手统一离开赛场。

21.参赛选手在竞赛期间未经组委会的批准，不得接受其他单位和个人进行的与竞赛内容相关的采访;参赛选手不得私自公开比赛相关资料。

四、竞赛场地、设施设备等安排

（一）赛场规格要求

1.场地面积要求

每个参赛队工作区间面积不小于7平米（3m×2.5m），确保参赛队之间互不干扰。工作区间内放置有2张工作台，2把工作椅（凳），其中1张作为调试操作平台使用，工作台上面摆放电子仪器仪表和电子制作工具等，工作台内提供有220V电源。

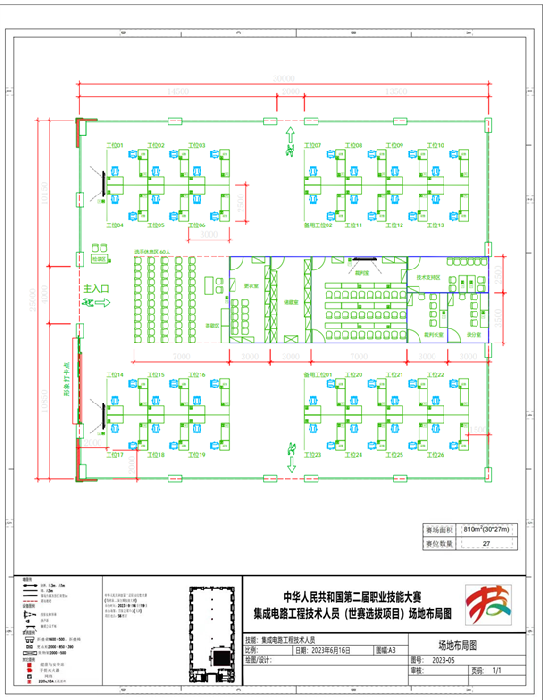
2.竞赛在室内进行，场地应通风良好。净高不少于4米，采光照明良好，赛位标明编号，赛位内粘贴安全操作须知。每个赛位采用220VAC/50Hz交流供电，供电负荷不小于1.5kW，配备220VAC/50Hz交流电源插座不少于4个，具有电源保护装置和安全保护措施。

3.场地消防和逃生要求

赛场必须留有安全通道。竞赛前必须明确告诉选手和裁判员安全通道和安全门位置。赛场必须配备灭火设备，并置于显著位置，现场消防器材和消防栓合格有效，应急照明设施状态合格，赛场明显位置张贴紧急疏散图，赛场地面张贴荧光疏散指示箭头。赛场出入口专人负责，赛场组织人员要做好竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

（二）场地布局图

**\*最终以场地实际布局为主**



（三）基础设施清单

1.主要设备参数

为了引导更多的单位参与竞赛并考虑到参赛单位的实际情况，此次选拔赛设备由赛场提供。

表6 集成电路应用技术项目赛场提供设施、设备清单表

表6 主要设备参数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **技术平台** | **单位** | **数量** | **备注** |
| 1 | 可视化平台 | 台 | 5 |  |
| 2 | 固定工作站 | 个 | 5 |  |
| 3 | 集成电路工程技术人员应用平台标准配件 | 套 | 5 |  |

2.其他

表7 其他

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **规格型号**  **（品牌）** | **单位** | **数量** |
| 1 | U盘 | 32G | 个 | 按工位 |
| 2 | 固定工作站 | 通用型 | 台 | 按工位 |
| 3 | 工作台 | 通用型 | 台 | 按工位 |
| 4 | 接线板 | 公牛10米 | 只 | 按工位 |
| 5 | 裁判桌/椅 | 通用型 | 套 | 按工位 |
| 6 | 选手桌/椅 | 通用型 | 套 | 按工位 |
| 7 | 签字笔（红色） | 晨光 | 盒 | 按工位\*2 |
| 8 | 签字笔（黑色） | 晨光 | 盒 | 按工位\*2 |
| 9 | 计算器 | 通用型 | 只 | 按工位 |

3.无需选手自带工具、材料，选手穿戴的防护品需自备，如防砸鞋、护目镜等安全护具。

参赛选手禁止携带U盘、智能手表等任何形式的通讯设备。

通常情况下：未明确在选手携带工具清单中的，一律不得带入赛场。另外，赛场配发的各类工具、材料，选手一律不得带出赛场。

五、安全、健康要求

**（一）场地消防和逃生要求**

•赛场必须留有安全通道。竞赛前必须明确告诉选手和裁判员安全通道和安全门位置。

•赛场必须配备灭火设备，并置于显著位置。

•赛场应具备良好的通风、照明和操作空间的条件。

•组委会应做好竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

**（二）医疗设备和措施**

赛场应准备表8所列的常规医疗物品，并配备一名医务人员随时准备处理现场突发伤害事故。

表8常规医疗物品清单

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 规格 | 数量 | 备注 |
| 1 | 酒精棉 |  | 1盒 |  |
| 2 | 纱布 |  | 1卷 |  |
| 3 | 创可贴 |  | 1盒 |  |
| 4 | 保心丸 |  | 1瓶 |  |
| 5 | 医用剪刀 |  | 1把 |  |

**（三）赛场安全**

大赛的安全目标——事故为零。

1.选手安全防护措施要求

参赛选手应做好自身安全防护工作，在比赛过程中根据需要穿戴绝缘手套、护目镜、符合规定的工作服等，安全防护类用品由选手自备，赛场不再统一提供。

比赛时，裁判员对违反安全与健康条例、违反操作规程的选手和现象将提出警告并进行纠正。不听警告，不进行纠正的参赛选手会受到不允许进入竞赛现场、罚去安全分、停止比赛、取消竞赛资格等不同程度的惩罚。

2.有毒有害物品的管理和限制

严禁携带表9中所列的和其它有毒有害物品进入赛场。

表9受限有毒有害物品清单

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 有害物品 | 图示 | 说明 |
| 防锈清洗剂 |  | 禁止携带，如有需要赛场统一提供 |
| 酒精 |  | 严禁携带 |
| 汽油 |  | 严禁携带 |
| 有毒有害物 |  | 严禁携带 |

3.绿色环保

（1）环境保护

大赛应注重环境保护，绝不允许破坏环境。

（2）循环利用

大赛期间产生的废料必须分类收集和回收。

六、附件：样题

**沈阳市第四届“舒心传技”职业技能大赛**

**集成电路工程技术项目**

**样 题**

**2025 年10月**

**比赛日期： 竞赛场次：第** **场** **赛位号：第** **号**

**任务书**

一、选手须知

**请各位选手赛前务必仔细研读以下内容:**

1.本任务书总分为100分，考试时间为4小时（240分钟）。

2.选手在实操过程中应遵守竞赛规则和安全守则，确保人身和设备安全。如有违反，则按照相关规定在考试的总成绩中扣除相应分值。

3.记录表中数据用黑色水性笔填写，表中数据文字涂改后无效。

4.考试过程中考生不得使用自带U盘及其它移动设备拷贝相关文件。

5.禁止使用相机及手机对试题进行拍照，否则取消考试资格。

6.本任务书中只准许选手填写竞赛场次及工位号，不准许在任务书任何处做标记或暴露任何选手信息。

7.选手在竞赛过程中违反工艺纪律或由于人为因素造成仪器、场景道具、设备损坏的视情节严重程度扣除分值，或直接取消比赛资格。

8.本任务书共计7页，如有缺页，请立即与裁判联系。

二、试题与评分标准

**第一部分：数字集成电路设计与仿真验证（50分）**

本任务基于集成电路工程技术平台使用“Vivado”软件及Xilinx可编程逻辑器件实现数字逻辑电路设计FPGA。

样题1：

根据任务书要求，在规定时间内，基于Verilog硬件描述语言，完成给定的电路的功能实现与仿真验证。

基于给定的FPGA开发软件，建立项目工程，新建main.v和uart.v文件。

在main.v中，编写Verilog代码，实现下列数字逻辑功能：



A、B、C、D均为1 bit逻辑输入信号，result为逻辑计算结果信号；将result信号赋值给out信号，作为数字逻辑功能的输出信号。

在uart.v中，编写Verilog代码，实现UART串口通信，调用main.v文件，将result信号按给定波特率进行输出。要求：串口通信1 bit停止位，基于给定CLK时钟信号进行分频，波特率9600 bps。

针对上述功能，编写testbench文件，进行仿真验证。遍历全部逻辑输入信号组合，打印记录逻辑计算结果，打印记录串口输出信号。

样题1评分标准：

1. 使用软件完成项目工程及要求代码文件的建立，1分；

2. main.v中，输入输出定义正确，3分；

3. main.v中，数字逻辑实现正确，3分；

4. uart.v中，输入输出定义正确，3分；

5. uart.v中，调用main.v模块正确，3分；

6. uart.v中，波特率可调，3分；

7. testbench文件，模块定义及调用正确，3分；

8. 仿真结果遍历全部逻辑输入信号组合，并逻辑计算结果正确，4分；每缺少一种组合或计算结果错误，扣0.25分，扣完为止；

9. 仿真结果串口输出格式正确，2分；

10. 仿真结果串口输出波特率正确，2分。

样题2：

基于任务一验证通过的电路设计，在规定时间内，利用给定的FPGA平台，完成下载，并在相应的仪器设备上进行验证。

基于给定的FPGA硬件平台，进行硬件电路的信号连接，在给定的FPGA开发软件中，基于给定要求，进行输入输出信号的管脚定义与其他物理约束，生成配置文件，进行FPGA的配置；FPGA正常工作后，基于给定要求验证软件，使用验证软件进行输出信号的采集、验证并截图保存验证结果。

样题2评分标准：

1. FPGA下载器连接正确，3分；

2. FPGA输入及输出信号配置或连接正确，3分；

3. 配置文件生成成功，3分；

4. FPGA配置成功，3分；

5. 验证软件能正常显示输出信号，4分；

6. 实测结果串口输出格式正确，4分；

7. 实测结果串口输出波特率正确，4分。

**第二部分：模拟集成电路设计与仿真验证（50分）**

本任务基于华大九天EDA软件，使用华大九天EDA软件完成电路原理图绘制、电路仿真及版图设计与验证。

样题1：

根据给定的综合电路参数，完成电路图设计、前仿真、Layout设计和物理验证（DRC&LVS）。

1、电路图设计

规范化完成全部电路图的schematic和symbol设计

2、电路的仿真验证

（1）逻辑功能验证：

（2）动态响应仿真：

给出完整正确的仿真电路和仿真结果

3、完成该综合电路的版图设计和版图验证。

样题1评分标准：

1. 原理图绘制正确，3分；
2. 元器件宽长比设计正确，3分；
3. 逻辑功能仿真正确，3分；
4. 动态响应仿真正确，3分；
5. 绘制的版图 DRC 验证无误，忽略密度错误，2 分，出现一个错误扣0.25分，扣完为止；
6. 绘制的版图 LVS 验证无误，忽略 dummy 管错误，2 分，出现一个错误扣0.25分，扣完为止；
7. 版图面积小于500um2，得4分，大于500um2但小于600um2得2分，大于600um2但绘制正确得1分，其余不得分；
8. 金属层使用数量小于4层，得2分；
9. 元器件设计超出行业标准要求（版图匹配正确 ，dummy 管完整分布，外N-well/P-sub 充分连接电源/地），2分。

样题2：

根据给定的综合电路图，完成电路图Layout设计和物理验证（DRC&LVS）。

1、电路图设计

规范化完成全部电路图的schematic抄图。

1. 完成电路图版图绘制
2. 完成给定红色区域的元器件的匹配关系

4、完成该综合电路的版图验证

样题2评分标准：

1. 原理图绘制正确，3分；
2. 元器件宽长比设计正确，3分；
3. 根据给定电路原理图，使用 018umPDK 工艺库，完成电阻宽长比和阻值的设定。（2 分）
4. 三极管、电阻、MOSFET 设计超出行业标准要求（输入对管的版图使用了中心对称匹配，四周完整布设 dummy 管，外围 N-well/P-sub 充分连接电源/地），3分
5. 给定红色区域元器件匹配正确，2分
6. 绘制的版图 DRC 验证无误，忽略密度错误，3 分，出现一个错误扣0.25分，扣完为止；
7. 绘制的版图 LVS 验证无误，忽略 dummy 管错误，3 分，出现一个错误扣0.25分，扣完为止；
8. 版图面积小于500um2，得4分，大于500um2但小于600um2得2分，大于600um2但绘制正确得1分，其余不得分；
9. 金属层使用数量小于4层，得3分；

附件2

沈阳市第四届“舒心传技”职业技能大赛

裁判人员工作责任书

为使沈阳市第四届“舒心传技”职业技能大赛顺利进行，充分体现竞赛的公平、公正性，拟定裁判人员工作责任书，全体裁判人员签署并执行。

一、裁判长和裁判须服从大赛组委会工作安排，佩戴裁判证、仪表整洁。裁判长应按照《竞赛技术规则》加强对全体裁判人员的管理，提出工作要求，做好工作分工，全体裁判人员应认真履行职责，按时、保质、保量完成各项技术工作。

二、按照考核各项规则要求，独立行使裁判权力，严格执裁，不因任何机构和个人而影响公平、公正执裁。

三、廉洁自律，不徇私舞弊，不做任何损害大赛声誉和形象的事情。

四、发扬团队精神，服从工作分工，做好本职工作。

五、遵守工作纪律，严守各项机密，不擅自为任何机构或个人提供赛项竞赛环节的技术资料和有关信息。

签署人：

2025年 月 日

附件3

沈阳市第四届“舒心传技”职业技能大赛

竞赛行为规范承诺书

遵章守纪、诚实守信、公平公正、公开透明，是全体参与沈阳市第四届“舒心传技”职业技能大赛相关人员必须遵守的行为规范。

一、遵章守纪

严格执行沈阳市第四届“舒心传技”职业技能大赛组委会有关规定，遵守各项竞赛纪律，自觉维护竞赛秩序，不干扰比赛正常进行。履职尽责，忠于职守，按时、保质、保量完成各项工作。严守各项安全工作规范，确保人身、设备安全。发扬团队合作精神，服从工作分工，做好本职工作。不因任何机构和个人而影响本人履职尽责，不擅自传播未经核查证实的言论、信息，不无故退赛。

二、诚实守信

诚实办赛、诚实评判、诚实参赛，客观、实事求是通过正当渠道反映竞赛过程中的问题。信守承诺，保守秘密。不擅自为任何机构或个人提供与本次大赛有关的培训和信息咨询，不向任何机构或个人透露影响竞赛公平、公正的信息。廉洁自律，不徇私舞弊，维护竞赛声誉和形象。

三、公平公正

裁判人员应依据竞赛规则开展技术准备和评判等工作，公平公正对待每个参赛队和每位参赛选手。赛务人员应公平公正做好相关保障工作。执委会、参赛队、裁判组在组织实施竞赛和处理争议时，应依据竞赛规则实施，确保公平公正。任何人在任何情况下都不干预正常的评判工作，任何人不得利用职务便利从事影响公平公正的培训、推销、赞助等活动。

四、公开透明

充分保证各参与方的知情权。裁判组做出的各项技术方面的决定，应事先征求相关参与方，特别是各参赛队意见，在规定时间内按程序向各方公布。在竞赛过程中的争议处理，应符合竞赛规则要求，在广泛听取各方意见，全面了解、掌握信息的基础上做出处理，并做到处理程序和结果公开透明。

我们承诺遵守以上竞赛行为规范。

签署人：

2025年 月 日

附件4

沈阳市第四届“舒心传技”职业技能大赛

参赛选手安全承诺书

为增强沈阳市第四届“舒心传技”职业技能大赛参赛选手安全操作意识，积极预防比赛中的伤害事故，营造安全、规范的比赛环境，参赛选手就安全、规范参赛，做出如下承诺：

一、服从裁判人员管理，遵守比赛纪律、秩序，文明参赛。

二、遵守竞赛规则、操作规程，规范操作赛场设施、设备，规范使用比赛工具材料。

三、按照行业相关安全规定和本项目竞赛安全规范要求穿戴防护用具及防护用品，安全参赛，杜绝一切危险操作行为。

四、爱护参赛设施、设备及工具材料，规范存放、妥善保管，防止损坏。

五、养成文明生活习惯，注意饮食卫生，在确保人身健康、安全的前提下参加竞赛。

六、发现有关问题和故障，按规范报告、处理。

我们保证严格遵守沈阳市第四届“舒心传技”职业技能大赛组委会有关规定、本项目《竞赛细则》等各项相关安全规定，杜绝一切不安全、不文明、不规范、不健康的行为，做文明参赛的选手。

参赛选手签名：

2025年 月 日