

题目 31:

# **“新一代混合动力农用机械方案设计与 关键技术研发” 比赛方案**

(广西玉柴机器股份有限公司)

## **一、组织单位**

广西玉柴机器股份有限公司

## **二、题目名称**

新一代混合动力农用机械方案设计与关键技术研发

## **三、题目介绍**

农业现代化离不开农机现代化。农业机械装备作为农业科技的集成和大规模应用重要载体，是发展现代农业的重要基础，是保障国家粮食安全的重要支撑。2024 年中央一号文件提出强化农业科技支撑，要大力实施农机装备补短板行动。加快推动大马力农机等先进适用耐用农机创制，有利于推动高水平农业科技自立自强，为全面推进乡村振兴、加快建设农业强国提供有力的装备支撑。目前国外先进大马力农用机械产品如拖拉机、收割机、采棉机等普遍应用液压机械无级变速（HMCVT）、动力换挡自动变速（PST）等先进传动技术，而由于制造工艺和机电液集成开发能力的限制，国内农机企业尚未完全实现对 HMCVT、PST 等关键技术的突破，因此在传统的传动技术领域，国内外技术水平差距较大且有继续扩大的趋势。随着新能

源动力总成技术的快速发展,为解决国产农用机械传动系统“卡脖子”难题提供了新的、有效可行的技术思路。混合动力系统由发动机和电机组成动力源进行动力耦合,弥补了各自的劣势同时将各自的优势最大化,在节能减排及商业化应用方面具有突出优势,并且在对于混合动力系统的研究上,国内外均处于关键部件与整机应用的研发阶段,处于同一技术水平。因此,混合动力技术是国产大马力农用机械在国际赛道上实现弯道超车的绝佳机会。

基于此,给出了本次选题——新一代混合动力农用机械方案设计与关键技术研发。要求参赛者自行选择一种农用机械采用混合动力方案进行设计并对其所涉及的关键技术包括混合动力总成研发、核心零部件开发、高效系统运行策略研发等进行研究给出具体方案并进行仿真测试验证方案的可行性与有效性。

#### **四、参赛对象**

2024年6月1日以前正式注册的全日制非成人教育的各类高等院校在校专科生、本科生、硕士研究生(不含在职研究生)均可申报作品参赛,以个人或团队形式参赛均可,每个团队不超过10人(含作品申报者),每件作品可由不超过3名教师指导完成。可以跨专业、跨校、跨地域组队。

本校硕博连读生(直博生)若在2024年6月1日以前未通过博士资格考试的,可以按研究生学历申报作品。没有实行资格考试制度的学校,前两年可以按硕士学历申报作品。本硕博

连读生，按照四年、两年分别对应本、硕申报，后续则不可申报。

毕业设计和课程设计（论文）、学年论文和学位论文、国际竞赛中获奖的作品、获国家级奖励成果（含本竞赛主办单位参与举办的其他全国性竞赛的获奖作品）等均不在申报范围之内。

每件作品仅可由 1 所高校推报，高校在推报前要对参赛团队成员及作品进行相关资格审查。

每所学校选送参加专项赛的作品数量不设限制，但同一作品不得同时参加第十九届“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛主体赛事自然科学类学术论文、哲学社会科学类调查报告、科技发明制作作品评比。

## **五、答题要求**

参赛者自行选择一种农用机械（例如：拖拉机、收割机、采棉机、青贮机等）并采用混合动力技术方案进行研发设计、仿真计算与验证，要求其整机马力大于 200 马力，传动系统满足电驱动无级变速，并对其关键技术，包括但不限于混合动力总成研发设计、核心零部件（高效低排柴油机、高效电机、机电耦合结构等）设计开发、高效混合动力系统运行策略制定等进行研究。最终的作品提交内容包括：

1. 混合动力大马力农用机械动力系统构型方案文本；
2. 核心零部件模型及开发方案文本；

3. 仿真建模源程序及仿真分析报告文本；

4. 根据大赛整体时间安排并结合科研攻关的科学规律，8月15日前，各参赛团队提交作品。

## 六、作品评选标准

根据上述答题要求对参赛作品进行打分，作品总分包括设计方案文本评分、技术指标评分和附加分，其中设计方案文本评分40分，技术指标评分60分，附加分按仿真试验测试结果的优劣程度判定。

### 1. 设计文本方案评分

主要从作品的研究思路、技术路线、工程性、准确性四个维度对设计方案文本进行综合评价，各维度所占分值情况如下：

- （1）研究思路合理性（分值：10分）；
- （2）技术路线可行性（分值：10分）；
- （3）工程可实现性（分值：10分）；
- （4）模型与计算结果准确性（分值：10分）；

### 2. 技术指标评分

模型通过仿真测试后，得到的各农用机械性能指标实现情况。

- （1）整机动力性（分值：20分）；

整机马力超过200马力，能够满足各种田地作业需求。

- （2）整机燃油经济性（分值：20分）；

对比现有的同马力段传统燃油农用机械产品，综合油耗表现需节油 8%以上。

（3）传动效率（分值：10 分）；

整机传动系的传动效率在 85%以上。

（4）作业效率（分值：10 分）；

对比现有的同马力段机械有级调速、动力换挡、液压无级变速等农用机械产品，作业效率需提升 10%以上。

### 3. 附加分

根据仿真测试各项性能指标的综合表现额外加 1-10 分。

## 七、作品提交时间

2024 年 4 月-8 月，各参赛团队选择榜单中的题目开展研发攻关，各高校“挑战杯”竞赛组织协调机构要积极组织学生参赛，安排有关老师给予指导，为参赛团队提供支持保障；

8 月 15 日前，各参赛团队向组委会提交作品，具体提交要求详见作品提交方式。

2024 年 8 月，组委会和出题方共同开展初审，确定入围终审的晋级作品和团队。

2024 年 9 月，每个选题晋级团队完善作品，出题方安排专门团队提供帮助和指导，冲刺攻关参加终审和“擂台赛”。本选题终审环节分别评出特等奖、一等奖、二等奖、三等奖各 5 个。获得特等奖的团队晋级最终“擂台赛”，并进行现场展示

和答辩，“擂台赛”环节评出 1 个“擂主”。出题方与“擂主”团队现场签约并给予奖励。

## 八、参赛报名及作品提交方式

### 1. 网上报名方式

（1）请参赛同学通过 PC 电脑端登录报名网站（<https://fxyh-t.bocmartech.com/jbgs/#/login>），在线填写报名信息。

（2）报名信息提交后，请将系统生成报名表下载打印，根据提示，由申报人所在学校的学籍管理部门、院系、团委等部门分别进行审核（需严格按照要求在指定位置完成签字和盖章）。

（3）将审核通过的报名表扫描件上传系统，等待所在学校及发榜单位审核。

（4）请参赛同学注意查看审核状态，如审核不通过，需重新提交。具体操作流程详见报名网站《操作手册》。

### 2. 具体作品提交方式

提交具体作品时，务必一并提交 1 份报名系统中审核通过的参赛报名表（所有信息与系统中填报信息保持严格一致）。

具体作品电子版：PDF 版本（含加盖红章）、word 版本的电子版与其他材料文档整理为一个压缩包，文件名统一为：参赛单位名称+团队负责人姓名+手机号+团队名称（例如：XX 大学+李 XX+137XXXXXXXX+XX 战队），与上述参赛报名表电子版一同发送到邮箱 [huangyoulin@yuchai.cn](mailto:huangyoulin@yuchai.cn)。

具体作品纸质版：纸质版原件（含加盖红章）与上述参赛报名表纸质版均 1 式 2 份邮寄至：广西壮族自治区玉林市玉州区天桥西路 88 号，黄老师，17307754949。

## **九、赛事保障**

对于参加本项目的参赛团队，本单位可以根据团队的实际需求，在参观交流、相关资料（不涉密）、专业指导以及其他项目必须条件等方面提供帮助。

本单位可为参赛团队提供研究所需计算、仿真、试验软硬件资源。

本单位在参赛团队完成相关审核等程序后可提供参观应用现场的机会。

本单位将为此次比赛组建专业指导团队，指导团队将由出题单位专家组成，或根据选手的专业特点指派指导老师，同时为了保证在项目相关资料等问题方面给予团队及时的帮助，团队还将为每个参赛团队指定一名辅导老师，辅导老师由本单位专业技术人员组成，并在参赛团队完成报名后予以明确。

赛事办公室设在广西玉柴机器股份有限公司，参赛过程中，参赛团队如需本单位提供与项目相关的其他必须帮助，请提前与赛事办公室联系，我们将在许可范围内给予参赛团队帮助。

联系人：比赛专班赛务组 蒙老师，电话:18775519582。

## **十、设奖情况及奖励措施**

### **1. 设奖情况**

根据评分规则，综合评定参赛队伍。设特等奖、一等奖、二等奖、三等奖各 5 个。特等奖团队晋级“擂台赛”，决出一个“擂主”。

### **2. 奖励措施**

（1）本单位将结合项目实际，设置“擂主”奖金 10000 元，特等奖奖金 5000 元，一等奖奖金 3000 元，二等奖奖金 2000 元，三等奖奖金 1000 元。“擂主”奖金与特等奖奖金可累加，即 15000 元。

（2）对于选择本题目的学生可优先安排实习工作，对获奖且有意愿到公司工作的学生可优先录用。

（3）对于获得“擂主”和特等奖的团队，经公司批准后，可获得产学研合作基金项目立项，对项目进行进一步产业化研究。

### **3. 奖金发放方式**

所有现金奖励将在比赛结束并经公司领导审批后 3 个月内一次性发放，通过银行转账的方式，发放至各获奖团队指定的账号。

## **十一、比赛专班联系方式**

### **1. 专家指导团队**

联络专员：黄老师，联系方式：17307754949，15305291560



指导专家：曹老师，联系方式：18877580003

负责比赛进行期间技术指导保障。

## 2. 赛事服务团队

联络专员：蒙老师，联系方式：18775519582

负责比赛进行期间组织服务及后期相关赛务协调联络。

## 3. 联系时间

比赛进行期间工作日（8:30-11:30，14:00-17:30）

广西玉柴机器股份有限公司

## 附：选题申报单位简介

广西玉柴机器股份有限公司始建于 1951 年，是国内行业首家赴境外上市的中外合资企业，目前中国最大的内燃机生产基地，最大的独立动力系统制造商。产品包含传统内燃机及各类新能源动力系统，内燃机年生产能力 100 万台，新能源动力系统年生产能力达到 2 万台套，产品远销亚欧美非等 180 多个国家和地区，年销售收入近 500 亿元，拥有南宁、玉林、苏州、欧洲四大研发基地，是国家级企业技术中心评价第 1 名获得单位。公司产品族谱涵盖 14 大平台 49 大系列共 2000 多个产品，广泛应用于卡车、客车、工程机械、农业装备、船舶、发电、专用车、轻型车等领域，其中，农机配套动力市场份额第一。公司拥有授权专利 5300 多件，连续 15 年排名行业第一，近年来先后承担、参与十余项国家“863”研究课题和国家科研项目，并荣获多项国家科学技术奖。