

## 特邀报告

# 车用压铸模具抗侵蚀涂层工程应用研究

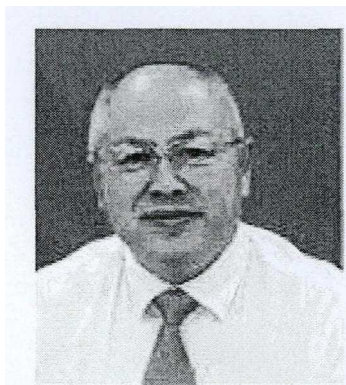
夏原  
中国科学院力学研究所

## 报告摘要

轻量化是汽车产业节能减排的必然选择，铝镁合金集成压铸将成为未来轻量化汽车零部件的主流制造方法。压铸成型过程中模具与高温铝液剧烈侵蚀与冲蚀，导致其热疲劳寿命显著下降，压铸模具的抗铝液侵蚀已成为国际性难题。在集成压铸结构制造技术中，材料、结构、工艺三者有机结合是实现汽车轻量化的关键，铝镁合金集成压铸结构制造技术是未来轻量化汽车结构件的主流制造方法。除材料外，亟需突破模具抗铝液侵蚀涂层技术。

物理气相沉积（PVD）氮化物硬质涂层因其耐磨损、耐高温、耐腐蚀等优异的性能而被广泛应用在切削刀具上。但对于压铸等低硬度高温模具，由于其低承载力造成 PVD 硬质涂层的应用效果明显降低。报告分析了压铸模具失效现状及对策，介绍了复合强化涂层技术及设计思路，阐述了将基体与涂层作为整体进行系统设计的必要性。通过复合技术，增加压铸模具基材基础结构的承载能力，在表面形成耐蚀的多元氮化物涂层，实现提升压铸模具抗高温铝液冲蚀、侵蚀的能力的目的。报告分析了车用压铸模具的工程应用前景。

## 报告人简介



夏原，博士，中科院力学所研究员/博导，中国科学院大学教授。中科院力学所学术委员会委员。现任中科院力学所先进制造工艺学实验室学术委员会主任。专业为材料科学，研究方向 PVD 技术及工程应用。开展高熵合金薄膜、多元薄膜研究，专攻车用模具涂层、服役评估、全铝发动机缸体研发等。

1995 年博士毕业于哈尔滨工业大学。1996 年为中科院金属所博士后，1998 年 8 月出站并被中科院力学所聘为研究员及博士生导师。2003 年、2008 年在美国、加拿大访问做高级研究学者。曾历任中科院力学所所长助理、科技处处长、力学所院地合作办公室主任、中国力学学

会产学研工作委员会副主任、中科院唐山高新技术研究与转化中心主任等职。任金属热处理期刊编委，中国热处理学会常务理事，25th 国际热处理及表面工程联合会 HiPIMS 分会主席，长春一汽特聘技术专家，国家重点研发计划专题项目责任专家。

作为首席科学家主持了科技部中加国际科技合作专项，先后承担了国家基金、中科院先导 B 专项、中科院装备研制计划、内蒙古科技重大专项等 20 余项课题。2019 年 HiPIMS 技术装备列入《中国科学院自主研制科学仪器》名录，开发百吨级磁材 HiPIMS 涂层模块化制造技术，拓展了磁材绿色防护新途径。建立了磁铁涂层及车用模具涂层两个加工基地。累计培养了 25 余名博士/硕士研究生，以及 4 名博士后。在国内外核心期刊上发表论文 70 余篇，出版了《力学与工程应用》文集，拥有 20 余项国家发明专利。曾获黑龙江省、湖北省及重庆市科技进步三等奖，在金属覆盖层方面制定了 GB/T18592 国家标准。