

聚焦可持续

VOCs 防治从“头”抓起

□王忠方

开展低挥发性原辅材料源头替代工作，是实现 VOCs（挥发性有机物）源头减排的重要手段，对降低企业生产成本、改善职工工作环境、推进污染物减排具有明显成效。

VOCs 减排 原材料是关键

包装印刷行业的特性决定了其成为涉 VOCs 污染防治的监管“大户”。这源于行业生产过程中使用的原辅材料含 VOCs，包括油墨、胶黏剂、稀释剂、清洗剂、润版液、光油、涂料等。相关排放主要来自含 VOCs 原辅材料的储存、调配、转移输送，以及印刷、润版、烘干、清洗、上光、覆膜、复合、涂布等工序和含 VOCs 危险废物的贮存。

细分到各种印刷工艺，涉 VOCs 排放的工序不同。其中，采用凹版印刷工艺的塑料、纸包装印刷 VOCs 主要来自印刷和复合工序，金属包装印刷 VOCs 主要来自印刷和涂布工序，采用平版印刷工艺的纸包装印刷 VOCs 主要来自润版和清洗工序。目前，主流控制包装印刷 VOCs 排放的手段包括源头削减、过程控制和末端治理。

源头削减包括使用符合国家标准的水性油墨、胶印油墨、能量固化油墨、水基型胶黏剂、本体型胶黏剂、水基型清洗剂、半水基型清洗剂及水性光油、水性涂料、无/低醇润版液等低 VOCs 含量原辅材料进行替代。过程控制按《印刷工业大气污染物排放标准》《印刷工业污染防治可行技术指南》等标准和指南要求做好储存、调配、转移输送、印刷、润版、烘干、清洗、上光、覆膜、复合、涂布等过程中的无组织废气排放控制。末端治理根据废气产生的特点选择适宜的高效治理设施，如溶剂型凹版印刷、溶剂型凸版印刷、干式复合及涂布的烘干工序产生的有组织废气，宜采用减风增浓技术，配套吸附+冷凝、吸附+燃烧或燃烧等工艺进行处理。间歇式、小风量废气及工艺过程中产生的无组织废气，宜采用活性炭吸附/旋转式分子筛吸附浓缩或活性炭吸附等工艺进行处理。

创新模式 豁免末端治理

目前，平版印刷和柔版印刷的源头替代相对较为成熟和普及。以浙江为例，根据浙江省生态环境厅等五部门发布的《关于支持低挥发性有机物含量原辅材料源头替代的意见》，浙江省台州市路桥区率先开展平版印刷行业企业低 VOCs 原辅材料源头替代。

路桥区的印刷行业是当地传统支柱产业，随着国家和地方对环保标准的不断提高，尤其是 VOCs 治理成为大气污染防治的关键环节，面临着日益严峻的环保挑战。经过深入研究，结合本地印刷业实际，路桥区创新性地提出“原辅料信息库管理+代表性企业符合性验证+集体认定”的工作模式，印发《路桥区印刷行业低挥发性原辅材料替代企业豁免挥发性有机物末端治理设施实施方案（试行）》，明确企业的豁免条件、申报工作程序及废气处理设施停用、拆除工作程序等，为企业参与源头替代工作提供了清晰的操作路径。

豁免主要针对平版印刷企业，包括平版胶印及平版 UV 印刷。有两种豁免类型：一是豁免末端治理设施。在同一个生产场内，油墨、清洗剂、胶黏剂等涉 VOCs 原辅材料全部完成替代，VOCs 含量均符合低挥发性相关要求，VOCs 排放浓度和排放速率稳定达标，现场管理规范，相应生产工序可不要求建设末端治理设施。符合相关要求的，如已建设末端治理设施的，可停止运行。新建企业可不再要求建设末端治理设施。二是豁免 VOCs 无组织排放收集和处理措施。在同一个生产场内，原辅材料 VOCs 含量（质量比）均低于 10%，厂区内和厂界 VOCs 无组织排放浓度稳定达到相关标准限值要求，现场管理规范，相应生产工序可不要求采取无组织排放收集和处理措施。符合相关要求的，如已建设无组织排放收集和处理设施，可停止运行。新建企业可不再配套建设收集和处理设施。

路桥区以印刷和包装行业为重点，坚持源头减排防治理念，细化豁免 VOCs 末端治理的具体措施，规范和引导企业开展低挥发性原辅材料替代，不断提高低挥发性原辅材料使用率，扎实推进 VOCs 深度治理，巩固并提升环境空气质量改善成效。目前，路桥区第一批 52 家企业已在 2023 年底前获得生态环境部门认可，拆除了废气末端处理设施，初步预计每年可减少 VOCs 排放量 140 吨，降低企业运行成本 800 万元。第二批 14 家印刷企业目前也通过 VOCs 末端治理设施豁免。

（作者系浙江省台州市路桥区印刷行业协会秘书长）



魏老向记者展示其收藏的多种红色印刷史料。

九旬老教授为传承红色印刷献史料

□本报记者 祝小霖 文/摄

在印刷行业，北京印刷学院教授魏志刚被尊称为印刷史的“活字典”。如今已 96 岁高龄的他，近日又作出一个很有意义的举动——将自己收藏的 300 余本红色教育教材史料捐赠给北京印刷学院。随着“魏志刚教授红色教育教材史料研究室”在北京印刷学院马克思主义学院正式揭牌，新中国成立前的部分红色教育教材也在“最美的书”暨北京印刷学院师生书籍装帧艺术成果展上惊艳亮相，一段关于红色出版印刷精神传承的故事徐徐展开。

满墙珍藏映初心

踏入魏老家中，映入眼帘的是朴素的陈设，而最夺目的莫过于满墙的书稿及文献资料。与 10 年前相比，家中除了魏老日常工作的区域，还新增了一个藏书间，书架上满满当当陈列着各类的珍藏。尽管已过耄耋之年，魏老依然精神矍铄，谈及印刷事业，声音洪亮有力：“作为老一代印刷人，我应该把最近的学习体会向年轻人做个汇报。”这份谦逊与热忱，正是老一辈印刷人朴素品格的真实写照。

自 1949 年初投身工作以来，魏老便与印刷业结下了不解之缘。新中国成立初期，他远赴苏联学习先进的印刷技

术。学成回国后，他深度参与了北京印刷学院建设全过程，为我国印刷专业教育体系的构建作出贡献。他参与制定了我国高校第一个印刷专业教学计划，成为培养印刷专业人才的重要指引。他还积极投身中国印刷博物馆的筹建工作，并曾任副馆长一职，为传承和弘扬印刷文化贡献智慧。在长达数十年的耕耘中，魏老凭借深厚的专业造诣和无私的奉献精神，为我国印刷事业和印刷教育事业奉献了毕生心血。

此次捐赠的 300 余本出版印刷史料，每一本都堪称历史的见证。其中，商务印书馆 1906 年版新式课本，见证了近代教育的萌芽。陕甘宁边区 1944 年版抗战小学课本，承载着特殊时期的教育使命。东北书店 1948 年版《毛泽东选集》，更是凝聚着重要的思想价值。

魏老透露，近年来，他开展了一项工作——推动传统文化进校园，进行文字与书的沉浸式科学体验。他以“没有调查，就没有发言权”为行动准则，广泛查阅史实资料并参阅中外儿童教育相关书籍，巧妙结合中国印刷文化史，精心设计出涵盖印刷文化史等丰富内容的 16 课时课程，面向不同年龄段的儿童青少年。该项目由魏老构思设计，他的儿子负责实施，并联合北京印刷学院在校大学生，以“大手牵小

手”的形式走进小学校园，丰富学生课后活动，让传统印刷文化在孩子们心中播下传承的种子。

“把印刷当成自己的终身事业，因为这是党的要求，党要我们做这件事情，我们就无条件地去干！”七十余载岁月，魏老始终践行着这句誓言。如今，他又通过红色教育教材捐赠，将这份坚定的信仰与红色印刷精神传递给更多人。

红色文化“活”起来

“世界是你们的，也是我们的，但是归根结底是你们们的。”提及在苏联学习期间听到毛主席的这番讲话，魏老眼中便闪烁着炽热的光芒。这份跨越时空的信仰，成为他一生坚守印刷事业的精神支柱。

随着“魏志刚教授红色教育教材史料研究室”在北京印刷学院马克思主义学院落地，这里将成为传承和研究红色出版印刷文化的重要阵地。北京印刷学院马克思主义学院党总支书记高杨文向记者感慨，“魏老的精神和他捐赠的书籍是很宝贵的红色资源。”这些来自新中国成立前商务印书馆、新华书店等出版发行机构的教科书和党员干部培训用书，丰富和拓展了马克思主义学院的史料资源，为学院深入开展“三红教育”

印制幕后

从三个维度看邮票印制创新趋势

□刘洁

近一年来，邮票精品推陈出新，在工艺创新、材料创新、设计创新三个方面精耕细作。笔者结合邮票案例，分析精品邮票在印制上的创新点。

工艺创新：激光雕刻呈现经典

在激光直雕工艺成功应用于邮票的基础上，行业创新性地将激光直雕铜版技术应用于影写版邮票印制，实现了同一色版上不同雕刻工艺的完美融合。应用该技术，无需对现有凹版生产线进行大规模改造，即可实现优异防伪效果，理论最小雕刻精度和深度均达到行业领先水平。该激光直雕影写凹版工艺防伪项目在第六届中国防伪行业协会防伪科学技术奖评选中，凭借卓越的防伪性能和创新性获得二等奖。

从应用案例看，作为首套激光直雕生肖邮票，为了使龙的形象更加完美，雕刻师 13 次修改调整雕刻图稿，精心打磨每一根雕刻线条的粗细、深浅，采用激光直雕技术对雕刻线条进行了精度和艺术风格的精准还原，为雕刻线条赋予了深浅层次变化。印刷中使用黑色和金黄色特种雕刻油墨，兼顾“金属质感”“闪晶”效果和油墨线条的高还原性能，邮票雕刻线条在日光下金光闪闪，呈现出庄重之美。

《铜车马》雕刻纪念张是向 2024 亚洲集邮展览的献礼之作。纪念张中的“铜车马”图案是新中国第一代雕刻师孙鸿年先生于 1989 年专门为《秦始皇陵铜车马》邮票发行所做的一幅手工雕刻习作，并未用于邮票图稿，因此也从

未与公众见过面。其布线精准，雕刻细腻，层次丰富，是雕刻作品中的精品。三位雕刻师从留存的上百块手工雕刻钢板中，共同精心挑选，最终选定为邮展特别纪念张的主图。之后通过先进的 3D 扫描和激光雕刻技术，以极高的艺术水准完美复刻了孙鸿年先生精湛的雕刻技艺，精准还原每一处手工雕刻细节。同时采用最新研发的高亮、高黑、高触感雕刻黑油墨，更加凸显雕刻线条的质感和立体感，使得这一从未发表过的雕刻精品，得以在 35 年后完美展现在集邮爱好者面前。这枚铜车马纪念张还第一次应用激光可变数据打码，使每枚雕刻纪念张都拥有独一无二的身份信息。另一个创新性在于，整张印刷品上完整呈现测控信息，为集邮者提供了关于目前邮票印刷的宝贵研究资料。

材料创新：定向研发油墨纸张

为满足大气污染排放要求，邮票印制以更加环保的水性油墨替代了传统的溶剂油墨。该技术攻克了水性油墨适印性、高网线印刷叠印等技术难题，同时对制版工艺、印刷设备和印刷操作分别进行改进优化，有效提高了水性油墨的印刷适应性和质量稳定性。为满足邮票印刷的荧光防伪需求，行业创新性地在水性油墨中添加荧光助剂，实现了水性荧光油墨的突破。

油墨之外，新型纸张的研发也极具代表性。使用檀皮和燎草生产的宣纸由于工序繁多、生产成本高，且在当前的

工业化印刷中吸墨性过强、网点增益过大，容易造成晕染的情况。为此，行业对已有宣纸邮票纸“去粗取精”，在纸张适用性、时效性、稳定性方面进行研究，采用局部更换纸张基础原料、调整定量、仿制宣纸特有“帘纹”、计算并测试正面涂布量与背胶量关系等办法，最终研制出一款仿宣邮票纸，大大降低生产成本，同时使印刷合格率提升 20% 以上，生产周期缩短为 45 天左右。仿宣邮票纸保留了手工宣纸的基本特性，成功应用于《五牛图》和《中国篆刻（二）》邮票印制中，获得国家知识产权局颁发的实用新型专利证书。

根据新型明信片印制业务需求，纸张既需要满足在通用型印刷机上印刷，又要符合喷墨打印的技术要求。但现有纸张包括铜版纸、轻涂纸、普通邮票纸、高光彩喷纸及相纸，在测试过程中都存在喷墨打印发花、印刷油墨不干等问题。为此，行业广泛搜集整理各类纸张信息资源，利用产、学、研相结合的方式，与生产厂家、行业专家、生产体系充分沟通交流，反复开展各类应用测试，历经近一年的时间，完成相纸邮票纸的研发工作，成功应用于《泉州花灯》个性化邮票图稿印刷，让“天上下元，灯烛之盛，无逾闽中”的花灯盛景跃然于方寸之间，极具视觉张力和文化风情。该技术同样获得国家知识产权局颁发的实用新型专利证书。

设计创新：跨界携手实现“破圈”

《世界自然遗产——澄江化石地》

特种邮票，由邮票设计师携手王昱珩共同设计。王昱珩因在《最强大脑》中的出色表现，拥有大量粉丝，因此邮票图稿尚未公布，其参与设计的消息就吸引了集邮爱好者、粉丝和社会各界的关注。在印制过程中，该邮票充分考虑设计特点，采用高精度十色胶版印刷，特种珠光、金属油墨的使用更增添画面光泽效果。三维起凸工艺突出邮票主体，增加邮票立体感。紫外灯下，区位优势呈现在邮票内。附图中 37 个古生物采用荧光全真彩印刷技术，在紫外灯下观察，呈现色彩斑斓的发光效果，与海底古生物在亮日光照射后反射的荧光效果相契合，并创新性地首次实现“一针两孔”梳式打孔器制作的化石形状的异形齿孔，为邮票更添生动趣味。

将历史厚重感与时代气息结合，体现返璞归真的美感。《纪念黄埔军校建校一百周年》一套两枚的单体雕刻设计，通过平衡、饱满的构图布局，在体现厚重历史感的同时凸显时代气息，画面凝练、主题突出、气质典雅。邮票主要图案采用传统单色雕刻的表现形式，通过雕刻工艺表现画面立体感和层次感。邮票一图选用深蓝色雕刻油墨象征深厚的文化底蕴和历史积淀，绿色的荧光衬托出古树的生机勃勃。二图选用红色雕刻油墨表达爱国精神，橘色的荧光使画面更加温暖而庄重。淡淡的米黄底色为邮票营造出一种复古的氛围，既体现了历史的厚重感，又与主题相得益彰，展现黄埔军校百年历史。

（作者单位：北京邮票厂有限公司）