

节能、环保、增效——复合纸板技术的新亮点

从国家知识产权局获悉，由辽宁丹东天元轻工包装机械有限公司（以下简称“丹东天元”）研制生产的硬纸板复合生产线中的4项自有知识产权获得了国家发明专利。这4项专利分别是：硬纸板卷筒复合技术；双灰瓦楞硬纸板生产工艺；纸板双面烘干结构和涂胶机芯纸正反涂胶技术及胶水量间隙控制调整技术。

丹东天元是创办于20世纪90年代初的一家民营包装机械生产企业。该公司总经理王瑾在轻工行业从业30多年，对瓦楞纸板生产线和造纸机械十分熟悉，是我国第一条瓦楞纸板生产线的研制人之一。自丹东天元创办后，始终坚持以市场为导向、以创新求发展为企业方针，为传统瓦楞纸板生产线的升级改造和硬纸板复合生产线的成功研发创造了条件。其中硬纸板复合生产线体现了低碳、环保的特点，成为当前企业调整产品结构、转变经济发展方式的新亮点。

一般来说，厚度超过2 mm、定量超过500 g/m²的纸板称为厚纸板。厚纸板由于强度高、环保及可回收性，被广泛应用于内包装、文具、印刷、建筑装饰的表面复合材料，蜂窝纸板的面纸等领域。长期以来，厚纸板都是依靠专门的造纸机来生产的。据介绍，引进一条厚纸板造纸机需要投入几千万元，同时还需配备环保设施，总投资要上亿元，一般的造纸企业无能为力，而且一般的造纸机也只能生产出厚度不超过2 mm的纸板。据了解，丹东天元推出的硬纸板复合生产线投资只有100万~300万元，日产60~90 t，复合纸板的厚度最高可以达到5 mm，生

产过程没有污染排放，属于清洁生产。该生产线在纸和纸板的深加工上开拓出了一条新路，创造了一个新的经济增长点。

丹东天元开发的纸板复合技术是将多层（最多五层）不同定量、不同材质的卷筒纸或纸板通过玉米淀粉黏合剂黏合在一起，成为定量从500~2500 g/m²、厚度可以达到5 mm的复合硬纸板。纸板的复合技术是通过一种先进的纸板复合机来实现的。

丹东天元的硬纸板复合生产线从2000年开始研制，历经4年，于2004年投放市场，在此之前我国的该项产品还属空白。硬纸板复合生产线投放市场后，到目前已经销售了近40条。用户反映，硬纸板复合生产线可以使每吨纸经过复合以后增值300~500元，一条生产线按照每天70 t产量计算，每天可以增加效益3万元左右，为企业带来可观的经济效益。

丹东天元总经理王瑾介绍，开发硬纸板复合生产线的动机来自于国家倡导的节能环保的经济发展政策。他说，在世界范围内刮起的低碳、环保和节能风暴加快了我国与国际接轨的步伐。造纸企业在这样的形势面前受到了很大的考验，走低碳、环保、无污染和清洁生产之路是造纸企业的必然选择。

在这样的思路指导下，丹东天元分析了当前市场对纸板的需求形势后认为，厚纸板在包装、印刷、文具、装饰、装帧等领域的需求很大。用户对厚纸板的组成材质也有不同要求，比如用户需要表面是牛皮、色卡、白面等纸板，中间是灰纸板的

厚纸板，纸板强度要符合要求，成本比纯牛皮的厚纸板低，传统的造纸机械难以生产这样的纸板。如果能开发出一种可以进行多品种纸板复合的设备就能满足市场的这一需求。另外，还可以发挥我国造纸设备的优势，即将造纸厂的产品经过二次复合加工来生产厚纸板，不但可以降低生产成本，还为造纸企业的产品深加工、增值增效创造了条件。在这样的背景下，丹东天元开始了硬纸板复合机的研制和开发。

丹东天元开发的硬纸板复合机的核心技术和创新点主要体现在以下方面。

首先是涂胶辊控制技术。涂胶辊间隙的大小关系到复合过程中涂覆在纸板上胶料的均匀性和厚度，涂胶过多或者不均匀都会直接影响纸板的黏合强度和平整度。丹东天元开发的该技术可精确控制涂胶辊的间隙，便于对薄纸进行双面涂胶时减少施胶量，防止由于施胶过多产生纸板表面起皱的现象。

第二是板式双面烘干结构。纸板复合后需要进行烘干，烘干部分的结构是保证纸板含水率、紧度、挺度及纸板平整度等质量指标的关键工序。丹东天元在设计烘干段的时候没有采用单面烘干，而是设计成了上下双面分别进行烘干的平板式烘干结构，避免了单面烘干纸板两面缩水率不同产生的变形，达到了散湿均匀、烘干后纸板平整的效果。

第三是双灰瓦楞硬纸板生产技术。所谓“双灰瓦楞”就是在将三层纸板复合时，面纸与底纸用灰纸板，中间的一层用E瓦楞或F瓦楞



的瓦楞纸。这样复合出的纸板厚度和强度一方面能达到用户要求，另一方面纸板的定量和成本都可以显著降低。比如生产厚度为 2.4 mm 三层复合纸板，要使用定量为 500 g/m² 的三层灰纸板，复合后的定量为 1500 g/m²。如果采用表面是 350 g/m² 的灰纸板，中间用 105 g/m² 的 E 瓦楞纸或 F 瓦楞纸，那么复合后的厚度不但可以保证是 2.4 mm，而且总的定量只有 800 g/m² 左右。这样不但可以保证质量和平整度，而且定量降低了一半。同时，丹东天元在这条复合生产线上还增加了生产单面瓦楞的装置，使双灰瓦楞纸板的复合在同一台设备上一次完成。这种双灰瓦楞的复合技术充分体现了丹东天元人高效、低耗，以保证产品质量和提升用户经济效益为本的设计理念。

硬纸板复合生产线在设计中更注重节约能源和清洁环保生产。复合过程中使用的原材料是纸板和玉米淀粉黏合剂，生产过程中不排放有害物质。在烘干段的热源使用上，可以利用造纸厂的余热，节省了复合机的能源消耗。据测算，如果烘干温度在 150℃，采用专门的锅炉供应蒸汽加热，每小时需 80 元左右。按每天生产 10 小时计算，每天烘干所需的能源投入资金为 800 元，仅能源支出每年需要近 30 万元。余热的利用使企业节省了资金，降低了生产成本。另外，丹东天元的纸板复合生产线还可以根据用户的要求设计成冷复合及电热复合等不同复合工艺。

据一些造纸企业介绍，在没有硬纸板复合生产线之前，引进厚纸板生产线由于投资很大，一般的企业没有这个能力；另外即使引进了这样的造纸机，生产出的纸板厚度也只能达到 2 mm，无法满足客户提出的要求。硬纸板复合生产线的问世，满足了用户对不同品种、不同定量、不同价位、不同批量硬纸板的需求，体现了设备

投资小、见效快的特点。截至目前，丹东天元已经销售的近 40 条硬纸板生产线中包括幅宽 1.3 ~ 1.8 m，车速 60 ~ 100 m/min 的各种机型。

广东东莞金田纸业是一家生产灰纸板、白纸板等包装用纸的专业造纸企业，年设计能力为 90 万 t 左右。从 2007 年购进了丹东天元的第一台幅宽为 1.3 m 的复合机后，金田纸业又陆续引进了 12 条复合纸板生产线，将造纸车间生产的纸板进行二次复合，产量从开始的每年 20 万 t 提高到了 60 万 t。产品品种从开始的双面灰纸板发展到了现在的牛皮面纸板、木纹纸板、色卡纸板等多个品种，不但充分发挥了企业造纸机的生产能力，还为企业创造了一个新的环保产品，增加了新的经济增长点。

浙江一家造纸企业前两年常常遇到这样的订单，就是用户要购买面纸用牛皮纸、里纸用灰纸板复合成的厚纸板，定量为 1000 g/m²，且订货的批量较大，但由于该企业没有可以多品种纸复合在一起的厚纸板机，即便是引进厚纸板造纸机也造不出各种不同材料的纸复合在一起的纸板，为此引进造纸机又不值得，因此无法承接这类业务，失去很多商机。2011 年初该厂购进了纸板复合生产线，因为设备调整很灵活，批量大小不受限制，以前的订单就可以承接了。这样造纸企业和用户都有效益，实现了双赢。从造纸企业了解到，其用户有的是用这样的厚纸板做蜂窝纸板的面板，有的是做装饰材料，有的是用于包装盒的内包装。用户表示，复合纸板生产线可以根据用户的要求灵活调整纸板的材质，为用户提供生产多种厚纸板的选择。

一位日本客商在使用丹东天元一条复合纸板生产线后的信息反馈中说，中国的硬纸板生产线创造了一个节能、环保、增效的奇迹。■

(邱竟)