DOI:10.16410/j.issn1000-8365.2020.04.012

意大利 Corefon 涂料在中国的应用

陈世斌,张世伟
(河南伟业新材料有限公司,河南 平顶山 467000)

摘　要:分析意大利 corefon 涂料的特性,研究在不同铸件应用中的典型案例。结果表明,corefon 涂料可以提升汽车发动机缸体缸盖内腔清洁度、解决工程液压阀体内腔油道粘砂烧结问题、提高增压器零部件涡轮涡壳气道光洁度。铁型覆膜砂外型喷涂 corefon 涂料后,浇铸的铸件表面光滑,无粘砂、无烧结,不需要人工打磨和特别抛丸处理。充分体现了 corefon 涂料在性能上的优越性,可以解决铸造厂铸件内腔粘砂、烧结、表面粗糙的问题。

关键词:corefon 涂料;铸造;缸体缸盖;阀体;涡壳

中图分类号:TG221　　**文献标识码**:A　　**文章编号**:1000-8365(2020)04-0354-05

Application of Corefon Foundry Coatings in China

CHEN Shibin, ZHANG Shiwei
(Henan Weiye New Materials Co., Ltd., Pingdingshan 467000, China)

Abstract: The characteristics of corefon coatings of Italy were analyzed and typical cases in different casting applications were studied. The results show that corefon coatings can improve automobile engine cylinder block cylinder head cleanness of inner chamber, to solve the engineering hydraulic valve body cavity oil adhering sand sintering problems, improve the turbocharger parts turbine spiral case airway smooth finish. After corefon coating is sprayed on the surface of the iron coated sand, the casting surface is smooth, and there is no adhesive sand and no sintering. It does not need manual grinding and special shot blasting treatment. The advantages of corefon coatings in performance are fully reflected, and the problems of sand sticking, sintering and rough surface in the inner cavity of castings in foundry are effectively solved. Corefon coatings are gradually trusted and favored by more foundry enterprises of China.

Key words: corefon coating; casting; cylinder block and cylinder head; valve body; volute

随着中国机械制造业水平的快速发展,铸件作为整机零部件的基础毛坯,尺寸精度、材质、表面质量的要求都越来越高,如缸体、缸盖作为汽车发动机的核心部件,其内部水道、油道、气道的通畅性直接影响着发动机整机的动力性、排放性和可靠性[1]。因此,必须彻底解决铸件内腔粘砂、烧结缺陷,提高表面光洁度。选用性能优良的铸造涂料,可以快速有效的改善铸件内腔表面质量。

铸造涂料又称铸型(芯)涂料,它是涂敷于铸型(芯)表面的一薄层耐火涂层(从零点几毫米至数毫米)。铸造涂料在涂敷于砂型、砂芯表面之前是一种胶体状态的物理悬浮分散体系。这种物理悬浮分散体系通常包括耐火粉料、载体、悬浮剂、黏结剂、增稠剂和助剂等。其中,耐火粉料是涂料的基础,它借助悬浮剂在涂料内悬浮,并被均匀地涂敷于铸型(芯)的工作表面上,载液挥发后,黏结剂使粉料干结成致密涂层,可以保护工作表面[2]。目前,市面上不同铸造涂料生产厂家和品牌都比较多,涂料品质也参差不齐,大多数是以石墨或石英粉为主体骨料的中低端涂料为主。

意大利 Corefon 公司成立于 1977 年,40 年来一直专注于铸造涂料的研究与生产,产品应用覆盖汽车、船舶、风电、工程机械、精密仪器及大型铸件等领域。corefon 作为欧洲铸造涂料的一线品牌,产品行销欧洲、美洲、亚洲等 30 多个国家和地区,同时也是意大利泰克西公司全球工厂的指定铸造专用涂料(含泰克西中国工厂,即华东泰克西)。多年来,corefon 涂料以优良的品质和使用性能获得全球范围内铸造工厂的高度信赖和认可。

2017 年底 corefon 涂料开始登陆中国,同时培训了一批使用技术指导和售后技术服务的工程技术人员。短短不到两年时间,corefon 涂料进入了中国铸造行业的各个领域,如发动机缸体、缸盖、壳体、刹车盘类;工程液压阀体、泵体类;增压器涡轮、涡壳类。铸件材质涵盖了铸铁、铸钢、铝镁有色合金。涂敷对象有各种冷热树脂砂芯、无机砂芯、以及消失模白

收稿日期:2020-02-04

作者简介:陈世斌(1970-),广西玉林人,本科,工程师.主要从事铸造工艺技术和铸造新型材料研究方面的工作.
电话:13877510801,E-mail:chenshibin178@163.com

膜等。逐步得到了各领域的认可和推广使用。

1　corefon 涂料主要性能参数

(1)Corefon 系列涂料对各种砂芯具有良好的涂挂性和流平性能。图 1 为 corefon 涂料在缸体水套芯、缸盖水道芯、阀体芯上的涂敷情况。从图 1 可看出涂层光滑平整，无堆积流痕和露底的现象。

(2)corefon 系列涂料对各种砂芯具有良好的渗透抓持能力。涂料和水分渗入砂芯太深，会破坏砂芯强度，造成薄弱砂芯易断裂，烘烤干燥时间加长。同时，由于砂芯表层强度被破坏，反而会增加烧结的倾向。涂料在砂芯上的渗透深度，与砂芯的浸涂时间、浸涂压力(砂芯浸入涂料槽的深度)、涂料波美度、原砂的粒度等有密切关系[3]。图 2 为 corefon M590 涂料对三乙胺冷芯砂芯的渗透深度为 1.0~1.5 mm，既保证了涂料的良好涂挂性，也避免了对砂芯表层强度的破坏。

(3)常温强度和高温强度是衡量涂料品质的关键指标。corefon 系列涂料涂敷后具有很好的常温强度和高温强度。图 3 为 corefon 涂料涂敷后常温强度和高温强度效果。常温强度采用国际通用的抓搔四级判定法进行检测和评定，采用标准冷芯砂芯浸涂 corefon 涂料烘干并冷却至室温，将马弗炉加热至 1 200 ℃，将烘干过的试样送入炉中，保温 3 min，在高温下观察涂料层是否产生裂纹及裂纹程度，并对涂层裂纹情况按 1~4 级进行评定[4]，浸涂 corefon 涂料并烤干后，常温强度为 1~2 级。从涂料层烧结片的溃散状态评定，corefon 涂料的高温强度很好，这可有效的隔离铁水并消除铁水高温冲刷造成的涂料层剥落、飘移。

(a)缸体水套芯　　(b)缸盖水道芯　　(c)阀体芯

图 1 corefon 涂料在各类型芯上的涂敷情况

Fig.1 Application of corefon coating on various types of sand cores

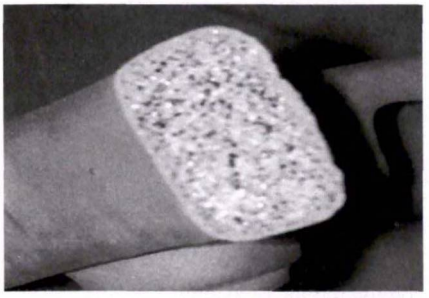


图 2 corefon 涂料对砂芯的渗透情况

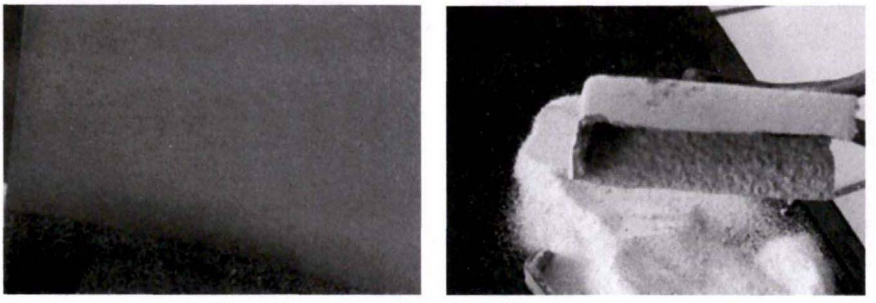
Fig.2 Permeability of corefon coating into sand core

2　发动机上的应用

corefon M590CH 水基涂料是一种针对高端复杂铸件(如汽车发动机缸体、缸盖)开发的高端涂料，主要用于提供优质的铸件表面。该产品是陶瓷耐火材料、绝缘物料、金属氧化物的混合物，外观为深红色糊浆状，具有较高的耐火度和渗透性、优异的常温强度和高温强度、良好的涂挂性和流平性，是一种改善内腔清洁度的综合型水基涂料[2]。

2.1　缸体上应用

国内某铸造厂生产的 4XX 系列干式缸套缸体，作为公司国六战略机型，其内腔清洁度问题一直得不到很好的解决，主要表现为水腔、油道的粘砂、烧



(a)常温强度检测　　(b)高温强度检测

图 3 corefon 涂料涂敷后的效果

Fig.3 The effect of corefon coating

结缺陷。原采用40%的铬铁矿砂+60%的硅砂，使用某公司的水基涂料浸涂，烘烤干燥后再刷涂醇基涂料，铸件存在不同程度的内腔烧结，甚至水道完全堵死，如图4(a)和图4(b)所示。采用100%的大林硅砂和corefon M590CH涂料浸涂后，铸件无粘砂烧结，内窥镜检查内腔干净光滑，如图4(c)和图4(d)所示。

使用corefon M590CH涂料一次浸涂后浇铸的铸件内腔无粘砂和烧结情况出现，铸件完好。

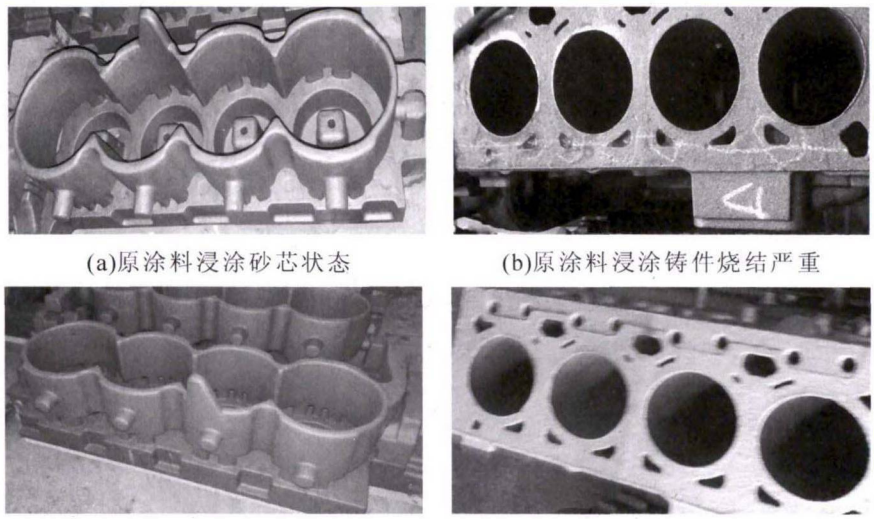
2.2 缸盖上应用

国内某厂生产的6DX四气门缸盖，涂料成片脱落造成结疤、缺肉、漏气漏水漏油的严重质量缺陷，不良率达到30%，更换了几种不同品牌涂料，均未达到预期效果。涂料脱落点呈现无规律性，涂料飘移着落点也没有规律性，有的平贴于铸件表面如图5(a)，有的贯穿于铸件截面如图5(b)。为了有效解决此问题，其它工艺保持不变，使用corefon M590CH涂料后浇铸的铸件无任何缺陷，如图5(c)和图5(d)。

使用50%硅砂+50%宝珠砂作为原砂，采用原涂料一次整体浸涂后浇铸的铸件涂料脱落，飘移缺陷20%~30%；原砂不变，采用corefon M590CH涂料一次整体浸涂后，浇铸的铸件无涂料脱落和飘移现象，铸件完好。

2.3 铁型覆砂应用

采用铁型覆膜砂铸造，是目前国内比较环保、产

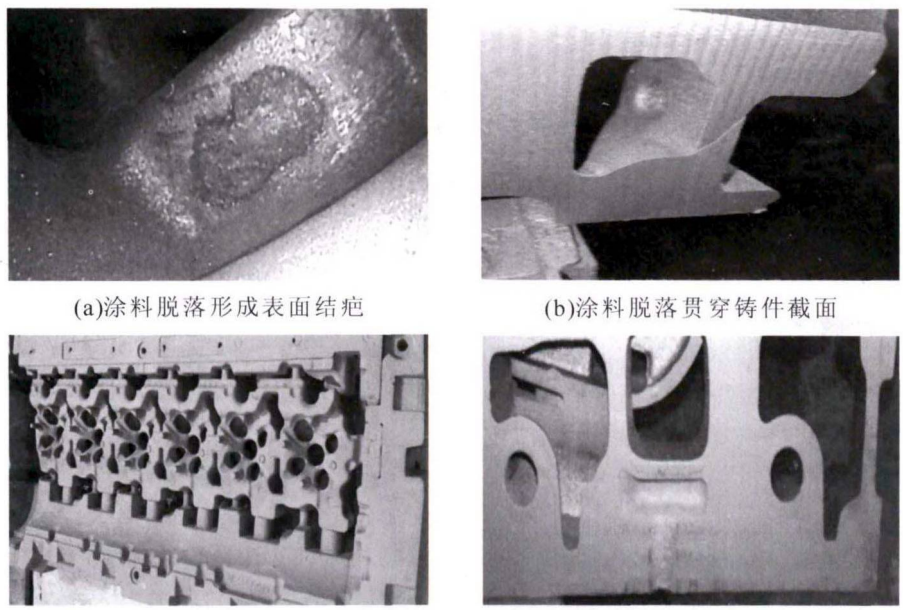


(a)原涂料浸涂砂芯状态　(b)原涂料浸涂铸件烧结严重

(c)corefon M590CH涂料浸涂砂芯状态　(d)corefon M590CH涂料浸涂铸件无烧结

图4 使用corefonM590CH涂料浸涂前后对比

Fig.4 Comparison before and after dip coating with corefon M590CH coating

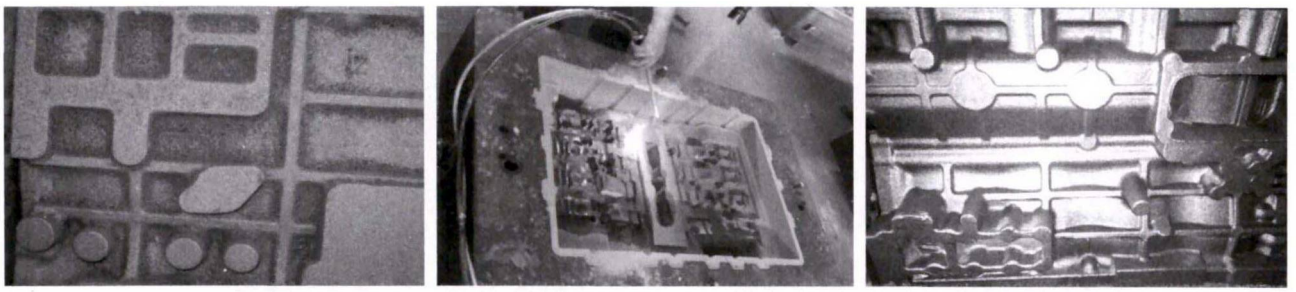


(a)涂料脱落形成表面结疤　(b)涂料脱落贯穿铸件截面

(b)使用corefon M590CH涂料浸涂状态　(c)使用corefon M590CH涂料的铸件无缺陷

图5 corefonM590CH涂料浸涂前后对比

Fig.5 Comparison before and after dip coating with corefon M590CH coating



(a)原铸件粘砂状态　(b)corefon 29M涂料喷涂过程　(c)corefon 29M涂料喷涂的铸件

图 6 corefon 29M 涂料喷涂效果

Fig.6 Spraying effect of corefon 29M coating

出效率较高、成本较低的一种生产工艺方式，但生产的铸件容易出现表面粘砂、烧结[5]。

国内某公司采用铁型覆膜砂工艺生产发动机缸体，上下铸型表面采用局部刷涂和整体喷涂工艺，铸件表面依然存在不同程度的粘砂，如图 6(a)所示，人工打磨非常困难，需要进行 2~3 次抛丸清砂。选用 corefon 29M 水基涂料代替原涂料进行一次性喷涂，涂料涂敷效果好，无明显反弹，在覆膜砂余温下能很快干燥，如图 6(b)。浇铸后铸件表面光滑，无粘砂、无烧结，不需要人工打磨和特别抛丸处理，如图 6(c)所示。

3　高压阀体上应用

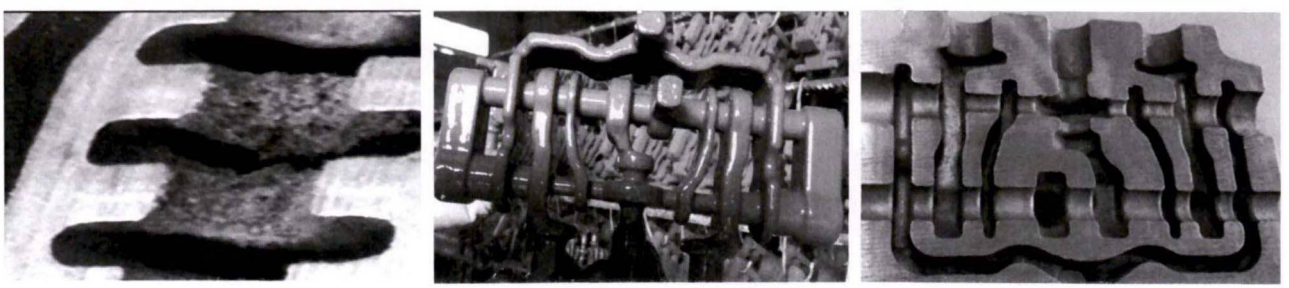
铸造阀体，尤其是工程液压油阀、精密比例油阀等，最大的难点之一就是内部阀腔的清洁度。由于阀腔形状结构复杂，人工清理、抛丸、喷丸都无法对内腔进行彻底有效的清洁，因此必须从源头上杜绝内腔烧结、粘砂、脉纹等影响清洁度的质量缺陷出现。

国内某铸造厂生产的 12XX 多路双层主阀，使用 100%的宝珠复合砂。内腔粘砂烧结一直得不到有效解决，如图 7(a)所示，不良品率达到 70%，导致反复返工，成品入库效率低下。针对此现象，选用了耐火度高，抗烧结、抗粘砂综合性能强的 corefon M690CH 型号的涂料。采取砂芯组整体浸涂模式，浸涂后的砂芯组涂层均匀光滑，无堆积和滴挂现象，如图 7(b)所示。其它工艺采用原批量生产工艺不变，浇铸铸件经常规清理后，内腔光滑无杂质，抽样解剖和 100%的内窥镜检查，无粘砂、无烧结等表面缺陷，如图 7(c)所示。

4　排气管上应用

排气管、增压器零部件一般以铸钢的居多，尤其是耐热特种铸钢件，浇注温度高达 1 650 ℃，有的甚至更高，对砂芯、涂料的要求相对较苛刻。分析发现，由于普通锆英粉涂料的高温强度和致密性差，涂料隔离屏蔽效果差，无法有效抵抗金属液向铸型表面的砂粒孔隙中渗透，金属液渗入其中，致使铸件表面的粗糙度增加[6]。选用优质良好的涂料，可以有效的消除粘砂、减轻表面气孔和皱皮，提高铸件表面光洁度。杜绝涂料脱落造成的夹杂、渗漏等质量缺陷。

国内某公司生产一种耐热钢排气管，砂芯浸涂某品牌专用涂料，铸件内腔表面存在皱皮、氧化皮、气孔缺陷，如图 8(a)所示；还存在非常严重的表面粗糙、粘砂、涂料脱落夹杂缺陷，如图 8(b)所示。针对此现象，选用耐火度高、骨料细腻、高温强度好的 corefon Z889CH 铸钢涂料，采取人工浸涂后，涂层细腻光滑，无堆积、流痕、滴挂等现象，如图 8(c)所示。其它工艺不变，浇铸的铸件内腔光滑平整，无任何缺陷，粗糙度达到了 *Ra*6.4 级，取得了理想的效果，如图 8(d)所示。

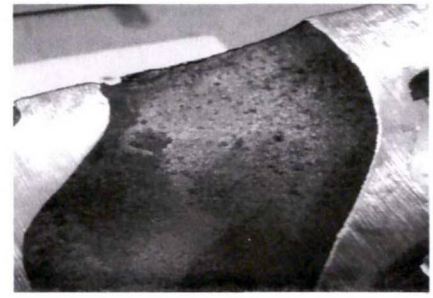


(a)原涂料生产铸件内腔烧结严重　(b)使用corefon M690CH涂料整体浸涂　(c)使用corefon M690CH涂料的铸件内腔干净光滑

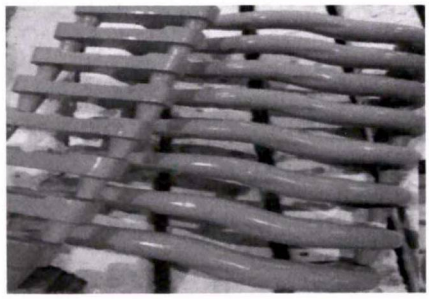
图 7 corefon M690CH 涂料浸涂效果

Fig.7 The corefon M690CH coating dip coating effect

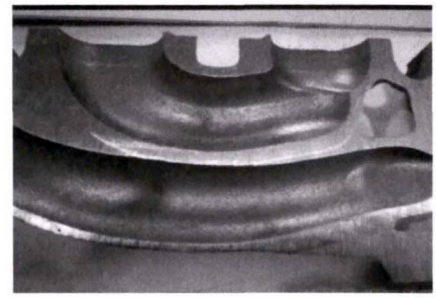
(a)内腔皱皮、氧化皮、气孔缺陷



(b)内腔粗糙、粘砂、涂料脱落夹杂缺陷



(c)corefon Z889CH涂料浸涂砂芯



(d)使用corefon Z889CH涂料的铸件内腔光滑无缺陷

图 8 corefon Z889CH 涂料浸涂效果

Fig.8 The corefon Z889CH coating dip coating effect

5 结论

(1)伴随中国铸造产品表面质量要求的不断提高,各个铸造厂纷纷根据自己的实际情况,不断地探索和试用各种新工艺、新材料、新技术,以提高铸件内外表面的光洁度，涂料性能的好坏成为关键因素之一。

(2)意大利 corefon 系列涂料作为一个进入中国的新品牌,切实解决了很多铸造厂铸件内腔粘砂、烧结、表面粗糙的问题,corefon 涂料表现出优越的性能,可以满足中国铸造高端品质要求。

(3)随着中国市场的不断推广应用,corefon 涂料势必被更多的铸造企业信任和青睐。

参考文献:

[1] 陈世斌,张鑫,张世伟. 冷芯改性剂与 M590 涂料在缸体缸盖上的应用[J]. 现代铸铁, 2019, 39(1): 29-34.

[2] 黄天佑. 铸造手册——造型材料 4 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2011.

[3] 胡仁根，王修根. 铸铁缸体水套油道用覆膜砂与涂料的匹配研究[J]. 现代铸铁, 2019, 39(2): 34-37.

[4] 李远才. 铸造涂料及应用[M]. 北京: 机械工业出版社, 2007.

[5] 张鑫,周俊,黎江. 铸铁缸体水套油道用覆膜砂与涂料的匹配研究[J]. 铸造技术, 2019, 40(9):931-933.

[6] 张证，陈敏. 屏蔽涂料在铸钢工艺上的应用 [J]. 铸造, 2010, 59 (9): 940-942.

技术资料邮购

《铸造抗磨产品实用生产技术集》

《铸造抗磨产品实用生产技术集》本书由李德臣教授级高工编著。 共8章： 1、关于锰钢生产技术；2、球墨铸铁与蠕墨铸铁生产技术；3、抗磨产品生产技术；4、锤头生产技术；5、消失模、V法生产技术；6、典型铸件的生产技术；7、还原罐生产技术；8、关于企业管理。全书22万字。特快专递邮购价：98元。

邮购咨询：李巧凤　　电话/传真：029-83222071