

专题文摘

增 压 器

铁道部戚墅堰机车车辆工艺研究所

1965年9月

目 录

一、一般問題	(1)
二、材 料	(5)
三、制造工艺.....	(11)
鑄造与鍛造.....	(13)
焊 接	(15)
机械加工与測量檢驗.....	(16)
四、維修保养.....	(17)
五、軸 承	(19)
附收藏单位代号对照表	

一、一般問題

1964年欧洲若干廢气渦輪增压器簡介——《MTZ》，1964，№8（德文）

本文簡單敘述了欧洲某些工厂在渦輪增压器制造方面的改进。

[1][541]

布尔諾市克·哥特瓦尔德第一机器制造厂的渦輪增压器——(Нер Stanislav), 《Energ. Zařízení. Zprávy První brněnska Strojírny》, 1960, №2, 1—7（捷文；摘要：俄文，英文，德文）

本文介紹了克·哥特瓦尔德机器制造厂为固定式船用和鐵路部門生产的渦輪增压器，敘述了渦輪增压器的結構，研討了某些工艺問題。介紹了渦輪增压器在柴油机上的運轉試驗。

*現代內燃機車柴油机的增压机組——(Германов А. Н.), 《Новые мощные запущенные тепловозные дизели》，ЦИНТИАМ, Москва, 1963, 89—96（俄文）

本文介紹了国外所有新型內燃機車发动机上都采用了以增压器来提高柴油机的功率，并介紹了由專門公司生产的渦輪增压器，大家所熟知的有Napier, Brown-Boveri, HSBT (Hawker Siddley Brush Turbines) 等公司，国外公司的实践表明，在高增压的情况下，渦輪增压机組效率的提高能比低增压时更多地改善气缸扫气情况。因为在国外发动机制造的实践中渦輪前的廢气溫度不超过550—600°C，所以渦輪的工作叶片可采用普通的材料，不需采用现代的耐热材料。最近在国外的生产实践中，內燃機車发动机的渦輪增压器广泛地采用樅树形叶根来使工作叶片紧固于透平叶輪上。采用这种固定方法可以允許在广闊的範圍内选择叶片和叶輪的材料，以及减小这些元件中的应力并易

于更換损坏了的工作叶片。（譯文見“热力機車譯丛”，1964，№5，15）

[0]—ZK 161

*9Д100型柴油机增压机組的結構，試驗与調整——(Салищев Л. Н.), 《Газотурбинный наддув двигателей внутреннего сгорания》，М., Машгиз, 1961, 35—43（俄文）

本文簡單介紹了9Д100型柴油机的結構，它是在2Д100型柴油机的基础上构成的，而且由于采用廢气渦輪增压的結果，9Д100型柴油机的技术經濟指标比之2Д100型柴油机的指标有了很大的提高；本文还簡單地介紹了增压器另件的制造，噴嘴环是鑄造的，噴嘴叶片被鑄于鑄鉄中。轉軸是由三部份焊成：叶輪和两根軸段。轉子的軸段用40号鋼制成，叶輪用ЭЯ1Т奥氏体耐热合金鋼制成。渦輪工作叶片用精密鑄造法鑄成，然后再抛光叶型部分以及机械加工叶根。对渦輪工作叶片的材料有很高的要求，由于这个原因，对可鑄造的耐热合金鋼ЭЯ1Т, ЭИ69, ЭИ257及2Х13的性能进行了研究。

[0]—02884（資）

*運輸用Д45型柴油机增压机組的調整試驗——(Перфилов В. Г.), 《Газотурбинный наддув двигателей внутреннего сгорания》，М., Машгиз, 1961, 24—34（俄文）

本文簡單介紹了Д45发动机采用有空气中間冷却的二級增压方案。渦輪压机机壳的各种另件是用АЛ5鋁合金制成。噴嘴环的叶片是浇鑄的，轉軸是組合式的。渦輪的輪盘是用2Х13鉻鋼鍛制而成。工作叶片采用失腊鑄造，

用具有滿意的鑄造性能和機械性能的ЭИ69 鎳鋼澆鑄成。葉片的型綫部分是拋光的。葉片是利用《樅樹形》葉根連接在渦輪的輪盤上。止推軸承和支承軸承的軸承體是用青銅製成，工作表面掛有B83 巴氏合金。巴氏合金層的厚度為0.2—0.5毫米。

[0]—02884 (資)

支配渦輪增壓器設計的因素——(Worn C. L. G.), 《Gas & Oil Power》, 1960, 55, №671, 310 (英文)

對增壓器的主要要求是：高效率與各種柴油機良好的配合的性能，低造價，可靠而壽命與柴油機相適應，能迅速適應負荷的變化，易于安裝與維護，能在柴油機所需工況參數下工作等。在高增壓時宜于以恆定壓力排氣。增壓器由于是大量生產，可用較昂貴的加工設備。渦輪與壓氣機均採用徑流式，易于精密鑄造。為達一定壓縮比，轉速要求很高(達75,000轉/分以上)材料所承受應力不一定很高，但軸承與平衡會發生問題。較大功率的大都用單級離心式壓氣機與軸流式渦輪。有採用平面軸承與空氣冷卻渦輪殼的趨勢，也可借改變個別元件尺寸以滿足不同流量的需要。就渦輪而言，其他燃氣輪機中的結構經驗均可用在增壓器上。為了保持在熱態時對中，壓氣機與渦輪定子間最好用徑向鍵連接。離心式壓氣機是較昂貴的機件之一。在壓縮比低於2.5:1時，轉子可用鋁合金，再高時就要用鋼。加工辦法可以用靠模銑。導風輪亦可分兩半分開加工或精密鑄造，或把葉輪冷彎而得進口部份。在壓氣機中，避免共振很重要。另外一個問題是要防止噪音，它通常大半自進氣處傳出，而且通常在某些共振轉速下最劇。在進氣處某些合適地方放阻氣板與吸音材料可減少噪音，但要與增加阻力全盤考慮。最後還有防灰問題，最好裝有濾網，以免會逐漸變壞。機組的布置要注意減少氣流阻力。可利用排氣脈沖壓力，但不要妨礙掃氣。

[1][541]

渦輪增壓器——《Engineer》, 1956, 202, №5242, 57—58 (英文)

本文介紹了Brush 電氣工程公司的渦輪增壓器。渦輪增壓器可以同各種不同形狀的進排氣管接頭連接。它由單級離心增壓器和用廢氣工作的單級軸向渦輪機組成。增壓器空氣收集器牆壁用消音材料復面。帶19片葉子的葉輪是用輕金屬壓制的。擴散器用一毛坯製成。增壓器外體用輕合金製造，渦輪機用鑄鋼件製造。渦輪機轉子用奧氏體鋼鍛件製作，用同一材料作的葉片焊在轉子上。公司出產兩種尺寸的增壓器。整個裝置可以以七個不同位置緊固在發動機排氣總管上。文中有斷面圖。

[1][541]

Brush 公司渦輪增壓機構的結構及發展——(Worn C. L. G.), 《Techn. J. Brush Group》, 1956, 4, №3, 2—3, 48 (英文)

英國Brush 電氣工程公司于1949年開始製造用于柴油機的渦輪增壓機構，壓力為1.055大氣壓。試驗樣機在專用試驗台和發動機上都經過了各方面的試驗。在消除了試驗樣機結構上的缺點後，該廠開始成批生產20和30兩種型號的渦輪機構，當壓力為0.35氣壓時，可用于400—1,500馬力的柴油機上；壓力為0.63氣壓時，用于520—1,850馬力的柴油機上；壓力為1.055氣壓時，用于730—2,300馬力的柴油機上。進入渦輪前的氣體溫度為650℃。轉速為20,000轉/分的單級燃氣渦輪帶動與其位于同一軸上之單級離心增壓器轉動。渦輪外殼不用水冷，增壓器壳体由輕合金造成。為了补偿渦輪及增壓器壳体熱膨脹的不同，它們系用彈性元件聯結。軸是在兩個支撐滑動軸承，和一個擋滑動軸承上旋轉。增壓器圓盤和葉片系一起由輕合金壓成，然後經過機械加工。渦輪的圓盤和焊上的葉片由奧氏體鋼製成。在增壓器導向機構進口處裝有圓柱形濾清—消聲器，并帶

有由隔音材料造成的色片。消声器内圆筒利用来装置二组齿轮油泵，由涡轮传动装置与轴联结，通向油槽。润滑油在到轴承之前流经环形冷却器和合流滤清器。轴承的迷宫油封与增压器压力空间相连。涡轮和增压器壳体结构使得可能将出入口管道分别装在不同区内，以与发动机涡轮管道相适应。机组上装有测量空气压力，油压和滤清器中压力损耗的压力表。文中并有插图及照片。

英国产的新型涡轮增压器——(Lansdowne Bernard W.)，「Diesel Progress」，1956，22，№9，44—45 (英文)

报导最近5—6年期间设计出来的 Brush 公司的新型涡轮增压器。难解决的问题之一，即停止涡轮机之后应放出进入到轴承上的热量，由于在转子轴上布置涡轮机叶轮的办法而得到了解决。同时采用了可保证机油最低消耗量的离心式机油分离器，还解决了润滑问题。也采用了奥氏体组织的叶片往涡轮机叶轮上焊接的新工艺。新型涡轮增压器的结构特点是：(1)用滑动轴承代替滚动轴承；(2)涡轮机体采用空气冷却可显著简化整个装置；(3)润滑系统当组合机在两个方向有 15° 以下的偏差和短时间到 22.5° 时还能允许机器运转。

[2] [541]

涡轮增压器和大型二冲程柴油机的增压——(Gunten H. E., Ggssler G.)，「North East. Coast Instn. Engrs. & Shipbldrs.-Trans.」，1963，79，Pt 7，8，May—June 321—356；July.—Aug. D113—124 (英文)

Brown Boveri 公司生产增压器的历史和发展，一般情况，最新的设计，所用的材料，应力部件的试验和维护；涡轮叶片，鼓风机叶轮和扩压器的积垢的去除，以及预防进入到涡轮上的会损坏叶片的垢粒，增压过程和增压系统间的特点，增压器和发动机的配合。

Brown Boveri 公司涡轮增压气机的运行经验——「Brown Boveri Mitt.」，1957，44，№4—5；174—179 (德文)

本文介绍 Brown Boveri 公司 VTR 系列涡轮增压气机在运行中的技术状况的研究结果，这种涡轮增压气机在 200 马力以上的柴油机生产中获得广泛地应用。大部分的涡轮增压气机工作良好，主要零件的损坏量每 100 台机组一年是 2.24，其中有二处是产生在转子上，主要是在叶片上。这种损坏是由于谐振产生的。在所进行的实验基础上设计了一种新叶片。三分之一的损伤由涡轮增压气机外部原因引起的，所以目前在涡轮机前装了一个保护网。由于含碳量少叶片和转子圆盘焊接处断裂。滚柱轴承工作良好。

[8] [52]

内燃机的增压——「Brown Boveri Rev.」，1950，37，№11，407—461 (英文)

包括：今日的 Brown Boveri 废气涡轮增压器；涡轮增压器的设计和制造问题；四冲程柴油机增压中废气能量的利用等文章。

大功率柴油机的增压——「Inco—Mond Mag.」，s. a., 1961，№18，1—2 (英文)

报导了 Hawker Siddeley Brush Turbines 公司制造的涡轮增压器的结构数据和其他数据。在涡轮增压器的重要另、部件中广泛地采用了耐热合金。涡轮机转子用 Firth—Vickers F. V467 牌耐蠕变奥氏体钢 (14Cr; 9.5%Ni; Mo—Cu—Ti 型) 的精密锻件制成。涡轮导向器用铬镍钛钢 (18%Cr; 8%Ni;) 铸成扇形。涡轮机用空气冷却的，耐热外壳用 18/8 铬镍钢铸成，打算将这种钢中的 Ni 的含量提高到 22%。在两种最大型的涡轮增压器中，导向装置的旋转叶片用 Firth—Vickers 520 号铬镍钢 (14%Cr; 5.5%Ni; Mo—Cu—Nb 型) 制成。图 5 幅。

[541]

船用柴油机废气涡轮增压器的制造——
《Industriekurier. Techn. und Forsch.》，
1962, 15, №4, 50 (德文)

在西德 Brown Boveri A. G. 工厂里制造大型的涡轮增压器，本文简单地叙述了用废气能量工作的柴油机的优点，并说明了增压器制造的个别工序（径向轮的铣切，涡轮叶片的组装，涡轮外壳的加工）。现在制造功率为25,000马力的用重油工作的发动机，这种柴油机用于载重45,000吨的船舶上。图3幅。

给各种功率发动机用的涡轮增压器——
《Diesel Power》，1955, 33, №9, Part 1, 39 (英文)

Schwitzer—Cummins 公司出产4种尺寸的涡轮增压器，可以作为50—1,200马力的柴油机（无增压）增压用。所有4种型式涡轮增压器的结构是相同的。涡轮喷嘴装置的叶片由不锈钢制成，叶轮用司太立硬质合金（Стеллит）制出，涡轮机外壳由奥氏体钢制成，增压器外壳是铝制的。

[548]

高速柴油机用的增压器——(Wadman B.)
《Diesel Progress》，1955, 21, №6, 44—45 (英文)

高压废气推动的增压器适用于汽车类型的柴油机。压风叶轮和涡轮联接在一个转子结构上。整个转子是由一个精密铸模铸成，所用的材料是高强度耐热合金。

[792]

一种新涡轮增压器——《Diesel Progress》，
1953, 19, May., 《Gas & Oil Power》，
1953, 48, Oct., 255 (英文)

美国通用电气公司新设计的一种涡轮增压器正在生产中。主机壳，压气机壳，透气管，压风叶片都是铝合金制的。除了压气叶片外其他都进行阳极化防止腐蚀。压风叶片不阳极化

以防发生脆性。涡轮叶片是精密铸造，用榫树形的燕尾槽装到转子上，转子是用耐热钢锻成并焊接在轴上。压风叶轮是铝合金锻制的，轴支持在滑动轴承上并给以精密动力平衡。

[2] [541]

***机车发动机增压器涡轮叶片的断裂——**
(Gisiger H.)，《Sulzer Techn. Review, Research Number》，1963, 51—56 (英文)

在柴油机涡轮增压器内，由于柴油机功率的提高，涡轮叶片经常出现断裂现象。本文从理论上分析了叶片断裂的各种理论根据，并用实验来验证。在找出了断裂原因后作者还提出了预防措施的意见。试验是在一台机车用12缸、四冲程发动机上进行，每排6缸分两排倾斜布置。发动机上装有一个 Sulzer 涡轮增压器，增压器是以脉冲原理工作。排气从三个气缸的各缸通过一根短管进入涡轮的一个部分进气截面扇形室。作者认为，激发共振的起因是增压器涡轮的部分进气。在四个进气截面上，压力脉冲的交替节拍引起涡轮叶片的脉冲应力。通过每个进气截面的变化压力区域，涡轮叶片在转动的过程中就由此而产生周期性的波动压力。在增压器的运转范围内，此压力造成涡轮叶片的基本固有弯曲频率与激发振动的高阶谐波之间的共振。试验共分两组：在一组内，每个叶片没有减振线；在另一组内，各叶片穿有减振线。为了建立振动波段图，发动机在无载与满载之间运转，以便造成增压器的转速在2,000和15,000转/分之间波动。在阴极射线示波器上观测了叶片的振动，并记录了叶片的振动。本文的结论为：在增压器运转范围内的部分进气情况下，由于各个进气截面内的压力范围不同而激发高阶谐波，在此高阶谐波与基本阶弯曲形式的叶片固有频率之间，则发生共振。对于所研究的叶片来说，激发的第11阶至24阶谐波所引起的振动应力，并未达到危险的程度，但第10阶谐波的共振引起叶片断裂则很显明。试验表明，使用减振线几乎完全防止

了共振。图7幅。(譯文見“热力機車譯丛”, 1964, №1, 147)

[0]—ZK 161

TKP—11渦輪增壓器葉片振動的研究——
(Гохфельд Д. А.), 《Тракторы и сельхозмашины》, 1965, №1 (俄文)

本文簡單介紹了在渦輪增壓器的大量生產中, 最經濟的方法是渦輪工作葉輪的熔模鑄造法, 這種方法不再需要對葉片進行機械加工; 然而這種方法使得材料的機械性能不穩定, 具

有某些鑄造缺點, 以及在熱處理時引起殘余應力等。觀察了TKP—11渦輪增壓器渦輪工作葉輪葉片在工作了100—2,500小時以後的破壞情況, 經分析後, 得出了這樣的結論: 葉片破壞的主要原因是振動。對TKP—11增壓器工作葉輪強度問題曾進行了研究。第一階段進行了在不旋轉的工作葉輪上葉片振動的研究, 並確定了鑄造工作葉輪的材料機械特性。文中還介紹了提高工作葉輪強度可採取的主要途徑。

(譯文見“內燃機快報”1965, №14, 5)

[0]—ZK 199

二、材 料

新的增壓器渦輪材料(鎢耐熱鋼)——
第一機械工業部上海機械科學研究院材料研究所, 1960, 23頁

[130]

廢氣渦輪增壓器用材料的選擇和設計——
(稻葉興作), 《金属材料》, 1964, 4, №4, 109—112 (日文)

廢氣渦輪增壓器用的材料有其特殊性, 採用之材質必須考慮所設計發動機的工作及使用條件; 在不同增壓方式下必須計及渦輪葉片的振動應力和熱應力; 空氣高速流通部份, 壓氣機室及葉輪等能耐蝕。軸流式渦輪的葉片中的應力隨翼形而有差別, 主要決定於葉尖與葉根的斷面比, 氣體通過的環狀通路面積及轉速。壓氣機葉輪一般為輕合金鍛件, 在速度300—350米/秒以下, 用輕合金鑄件時, 加工成直葉型後再壓曲葉片入口, 容易產生毛細裂紋, 故多數由整體鍛件切削成曲綫葉型; 大量生產的小型葉輪採用壳型鑄造及壓鑄, 並需考慮加工性及耐蝕性。徑流式渦輪的葉輪, 多用鉻基和鎳基耐熱鋼精密鑄造而成, 要求材質有足夠的高溫強度; 加工性能好; 常溫時延伸率大於5%; 和輪軸焊接容易。必須注意渦輪的轉

速, 以防發生共振。渦輪氣缸水冷時, 壁面因達露點而凝結成硫酸, 造成缸壁腐蝕, 徑流渦輪噴嘴出口的气体流速極高, 排气中的碳粒會冲刷壁面。為了解決以上問題, 其相應的措施為: (1)增加氣缸壁厚度; (2)冷却水進口溫度提高到60—70°C, 減少硫酸的凝結量; (3)氣體通路表面採用各種鍍復層; (4)氣缸內的積水迅速地排除; (5)氣體冲刷處設置防護壁, 損壞時不需更換氣缸, 只需更換保護壁; 盡量採用含硫量少的燃料。因此渦輪氣缸以採用耐熱鑄鐵最為經濟。图5幅。表2个。參考文獻5种。

[130]

燃气渦輪和柴油機中的精密鑄件——(Andrews C. W., Beer W. O.), 《Gas and Oil Power》, 1964, 60, №709, 4—7 (英文)

航空發動機是廣泛使用精密鑄件的部門之一。採用燃气渦輪發動機以後, 更加促進了在航空製造業中廣泛應用精密鑄件。現今沒有任何一台航空發動機不使用精密鑄件。在固定式渦輪動力裝置中精密鑄件的應用尚不夠普遍, 但這一部門有大量的零件可改用精密鑄造, 其中有燃气渦輪的導向和工作葉片, 噴咀環、噴咀段, 壓縮機的導向和工作葉片, 預燃室零

件，圆盘，导輪和工作輪，連接管，法兰以及送风机、泵、柴油机的許多其它零件。目前生产柴油机的废气渦輪增压器的許多公司广泛应用噴射器的精密鑄造叶片，仅在叶片的头部和尾部进行机械加工。在送风机中使用直径为250—300毫米的整鑄的径向輪代替带有固定叶片的圆盘。增压渦輪的精密鑄造零件可在600—800°C的温度范围内、在轉速为25,000—100,000轉/分时工作5,000—10,000小时。在这样的高速下，保持精确的平衡特别重要，应

用精密鑄件可以保証这一点。在此情况下，只能利用完全机械加工精制的压型来生产熔模。为了在渦輪制造业与柴油机制造业中生产精密鑄件，詳細研究了許多鈷基和鎳基合金，它們的技术特点和机械性能列于下表中。具有 $\sigma_b = 140—170$ 公斤/毫米²（許多情况下达194公斤/毫米²）的时效馬氏体鋼也是用以生产类似精密鑄件的有前途的新材料。精密鑄造的泵工作叶輪由炮青銅造成，应用这些精密鑄件可以改善泵的工作指标4—5%。电机上应用精密鑄

用于燃气渦輪与送风机的典型鑄造合金

合金牌号	合金技术特点	合 金 的 机 械 性 能						
		試驗 温度 (°C)	$\sigma_{0.2}$ (公斤/毫米 ²)	σ (公斤/毫米 ²)	δ (%)	ψ (%)	持久强度試驗时的破坏 負荷(公斤/毫米 ²)時間	
							100小时	1000小时
Stellite X-40	空气中熔化的鈷基合金，具有高耐蚀性和抗磨性，高温时保持强度。	20	73.6	52.7	13.0		31.8(700°) 10.1(950°)	27.2(700°) 10.1(950°)
Nimocast 90	空气中熔炼的鎳基合金，形成氧化夹杂的倾向較小。	20	58.0	79.4	16.0	22.0	34.9(650°)	31.0(650°)
		870	34.6	44.8	15.5	23.0	13.2(850°)	9.3(850°)
		970	17.5	20.8	40.0	63.0		
Nimocast 713	空气中熔炼与浇注的鑄造合金。	20		74.5	4.7		46.5(750°) 15.5(950°)	51.2(750°) 12.4(950°)
Nimocast PE10	空气中鎳炼的鎳基合金，高温下能承受高的載荷。	20		65.1	10.0		26.4(750°) 12.4(870°)	20.2(750°) 9.3(870°)
Jessop's 55	真空中熔炼与浇注的鎳基合金，高温下有高的强度和韧性。	20	52.7	62.9	5.0	10.0	48.8(750°)	37.2(750°)
		700	46.2	47.1	4.0	4.0	17.8(900°)	8.5(900°)
Jessop's 67	真空中熔炼与浇注的鎳基合金，在广大的温度范围内具有良好的抗蠕变性能。	20	85.3	96.1	1.5		41.1(825°)	15.5(900°)
		940	43.4	60.5	13.0		6.2(1050°)	9.3(1000°)
		1100	9.3	17.4	20.0			
G. M. R. 235	真空中熔炼与浇注的鎳基合金，高温下有高的疲劳强度。	20		74.5	3.5		28.7(815°) 13.6(920°)	19.8(815°) 9.0(920°)

造的銅刷夾持器在經濟上是合理的。具有 $\sigma_b = 26.4-27.9$ 公斤/毫米²及 $\delta = 3-5\%$ 的許多鋁合金被用來製造廢氣渦輪送風機的精密鑄造壓縮機輪。在渦輪製造業的精密鑄件生產中應用各種試驗和檢驗的方法。鑄件通過高溫持久強度試驗，經受X射線和螢光檢驗。當鑄件在熱處理過程中發生金屬的組織變化時，應檢驗埃佐沖擊韌性，它應為3.4公斤/米左右。圖3幅。

[1] [541]

國外用於內燃機增壓的渦輪壓氣機熱另件材料的研究——(Михеева В. В., Мотырева Л. Ф.), 《Тр. Центр. н.-и. автомоб. и автомоторн. ин-та》, 1962, Вып. 50, 27—38 (俄文)

研究了三種國外渦輪增壓器的渦輪，渦輪導向器和軸的材料及製造工藝。渦輪系由高强度鎳鈷合金用熔模精密鑄造製成。渦輪導向器用奧氏體鋼製成，其葉片分三種情況：銑制，用焊接法焊上；銑制，用銷子緊固上；用熔模精密鑄造，不進行機械加工。軸由含錳奧氏體鎳鉻鋼模鍛製成。渦輪與軸的連接方式有：用花鍵；採用硬焊料以高頻加熱釐焊；用端面焊接。列舉了國外的以及類似的蘇聯合金的數據，介紹了用於上述另件的蘇聯合金。圖9幅。表2個。

大功率柴油機的冶金學研究——《Diesel Progress》, 1958, 24, №8, 30—31 (英文)

利用抗蝕鎳鑄鐵，高鎳奧氏體鑄鐵以解決柴油機高溫和腐蝕的問題；應用範圍包括渦輪增壓器渦輪機進氣室和噴嘴環，鋁制活塞環槽衬圈，廢氣閥導管以及管道。合金鑄鐵在溫度高于1,400°F時的抗氧化裂紋和抗撓曲性比非合金鑄鐵高出八到十倍。

[2]

冶金學的差異——(Sefing F. G.), 《Diesel Power》, 1957, 35, №11, 35—39

(英文)

汽缸熱量和壓力的提高，以及處理柴油機管道和增壓器熱廢氣所帶來的問題；改變設計和選擇金屬材料必定會遇到這些要求。影響活塞和活塞環，氣缸套筒，氣缸蓋，伐及伐座，廢氣管道等的因素。用表列出了各種鑄鐵和鋼的數據。

[0]—YK 215

航空噴氣發動機和渦輪增壓器中的高溫問題——(Johnson R. B.), 《Metal Progress》, 1951, 59, №4, 503—510 (英文)

噴氣發動機上燃燒室衬套，噴咀隔膜隔板，渦輪葉片，尾部整流罩和增壓器上的噴咀環，噴咀隔膜，渦輪和渦輪葉片的設計和製造用的材料；另件的工作溫度和金屬及合金的高溫性能，列表指出燃氣渦輪另件所要求的特性。

[2] [736]

耐熱鋼中合金元素的作用——(Dobkin H.), 《Steel》, 1946, 117, №18, 78—79, 106, 108, 111 (英文)

敘述了與發展渦輪增壓器、燃氣輪機和噴氣發動機所用的耐熱合金有關的冶金基本原理，高溫分析，18—8鋼的合金含量和加入其他合金元素的影响。

[0]—YK 154

耐腐蝕和耐熱鋼的發展——(Sanderson L.), 《Engng. & Boiler House Rev.》, 1964, 61, №6, 199—200 (英文)

文章討論了一些新近發展的耐熱耐腐蝕鋼的成份，以及這些鋼的加工方法和性能研究方面的進展。報導了新的不銹鋼和耐熱鋼應用於製造渦輪，增壓器，噴氣發動機以及其他的動力機構。

在 Rustless Iron & Steel 公司的蠕變試驗

裝置——(Denhard E. E. Jr.), 《Instruments》, 1946, 19, № 1, 12 (英文)

作者闡述了他的公司對於應用在高溫下的合金鋼的蠕變特性試驗所用的工具和裝備, 例如用於燃氣輪機, 噴氣發動機以及渦輪增压器的合金鋼。

[2] [541]

在乙基化汽油燃燒產物氣氛中對渦輪增压器材料所進行的應力腐蝕試驗——(Wilkes G. B., Jr.), 《ASTM Preprint》, 1950, № 60, 13pp (英文)

試驗是在含有四乙基鉛 $Pb(C_2H_5)_4$ 和二溴化乙稀的航空燃料燃燒產物的氣氛中進行的。所試驗的材料包括九種高合金或不銹鋼, 四種鎳基合金和五種鈷基合金。試驗是在兩種不同溫度條件下進行的, 一種是在不變的溫度下 $1,500 \pm 20^\circ F$ ($815 \pm 11^\circ C$) 進行的, 另一種是在 $1,500^\circ F$ 和 $500^\circ F$ ($815^\circ C$ 和 $260^\circ C$) 之間的循環溫度進行的, 每小時循環一次。為了作比較試驗是在空氣中在 $1,500 \pm 3^\circ F$ 和 $1,500 \pm 20^\circ F$ 進行。對於電鍍試樣也作了一些試驗。文中將試驗過的材料按照功能順序排列成表。當試驗是在空氣中進行溫度是在 $1,500 \pm 20^\circ F$ 時含有3%殘余氧的燃燒氣氛的腐蝕作用不比在普通空氣中來得嚴重。當溫度差範圍較小時空氣比燃燒產物氣氛引起較大的強度的降低。證明了當溫度變化較大時鉛化合物(PbO , $PbBr_2$) 的存在是最危險的, 雖然溫度變化本身也引起一些強度的降低。試驗結果與工作經驗不大相符, 從工作經驗表明當用含鉛燃料時比不含鉛燃料的腐蝕作用大得多。提出了一些見解關於鉛化合物引起腐蝕的途徑。

測定晶間腐蝕——(Kirtchik H.), 《Iron Age》, 1947, 159, № 10, 67—70 (英文)

文章報導了通用電氣公司在 Thomson 研究所所發展的周期性的試驗方法來測定航空材料被含鹵化鉛汽油腐蝕的情況。幾種不銹

鋼和因康鎳合金在試驗室中在實際腐蝕條件下進行試驗以便評定破壞增压器噴咀環的主要因素。

[1] [541]

Kruipvaste legeringen Voor 燃氣輪機——(Zuithoff A. J.), 《Ingenieur》, 1948, 60, № 21, 53—58 (德文)

文章報導了燃氣輪機用的抗蠕變合金, 評論了1947年美國, 英國和德國對於用於燃氣輪機和增压器的抗熱材料的重要發展, 並提供了成份和性能的数据。

渦輪增压器和飛機燃氣輪機用材料的冶金發展——(Badger W. L.), 《Iron Age》, 1946, 158, № 4, 40—45; № 5, 60—66 (英文)

增压器渦輪在圓周部份所受的溫度接近於 $1,300^\circ F$ 在中心部份達 $500—600^\circ F$, 在中心部份設計應力要求材料的屈服強度在 $600^\circ F$ 達到80,000磅/吋²。圓周應力要求材料在 $1,200^\circ F$ 有高的拉力強度。渦輪材料必須容易鍛造, 機械加工, 在使用過程中不老化的變脆, 並能抗廢氣的氧化。新近生產的渦輪都是模鍛件, 這樣可使晶粒細化並能承受更高的轉速。文章評論了在25年來所用的各種合金, 並用曲綫表示了物理性能的改進。

[1] [541]

高溫用的特殊合金——(Knight H. A.), 《Matls. & Methods》, 1946, 23, 1557—1563 (英文)

文章報導了35種用於製造燃氣輪機, 渦輪增压器, 噴氣發動機的耐高溫合金的化學成份和性能。合金中的主要元素是含有一種或數種下列元素: Cr, Ni, Co, Mo, W, Nb, Ti。

[0] —YK 91

Ni—Cr—Co 合金鑄造渦輪轉子的发展和評

價——(Grant N. J., Kates L. W., Hamilton N. E.), 《Foundry》, 1950, 78, 112, 86—93, 234—239 (英文)

文章介绍了对用 N—155 合金 (Ni 30, Cr 20, Co 20, Mo 30, W 2.2, Nb 1.3, Mn 1.5, C 0.15—0.30 % 其余是 Fe) 铸造燃气涡轮转子的可能性所进行的实验研究工作。对在 (a) 高冷却能力的石墨型和 (b) 低冷却能力的熔模中铸出的合金性能作了详细的研究。石墨型铸件有等轴细晶的显微组织 (浇铸温度 1,500°C) 或柱状显微组织 (浇铸温度 1,600°C), 而熔模制得的铸件具有等轴粗晶结构, 室温拉力试验和应力—折断试验 (815°C, 20,000 磅/吋²) 指出: 柱状组织铸件的性能最好, 等轴粗晶组织的熔模铸件性能最差。试验前, 试样曾经不同的热处理。对在上述材料铸型中铸出的增压器转子作了更进一步的试验。从铸造转子上切取试样作应力—折断试验和室温拉力试验, 表明石墨型铸件具有良好的性能。铸造转子的性能可以和同一合金的锻造转子相比。对合金的热处理作了详细的研究; 好的热处理是在 1,200°C 作 2 小时的固溶处理, 随后空冷以及在 732°C 作 24 小时的时效处理。指出铸造转子的制造是实用的; 一个未解决的困难是在铸件上制出满意的表面。

[8][558]

低炭 N—155 合金大型圆盘形锻件的冶金的研究——(Freeman J. W., Cross H. C.), 《Natl. Advisory Comm. Aeronaut., Wartime Rept. ARR 115K20, Dec. 1945》(英文)

应用于涡轮增压器和燃气轮机的耐热合金的性能随其制造工艺而发生变化, 文章报导了在室温、1,200°、1,350° 和 1,500°F 的温度下, 对其性能的研究结果。研究用的样品是直径 21 吋, 厚 3 $\frac{1}{4}$ 吋的涡轮锻件, 它用 9 吋方钢锻粗制成, 合金成份是 C 0.15, Mn 1.74, Si 0.37, Cr 21.66, Ni 19.40, Co 19.02, Mo 2.76, W 1.90, Cb 0.79 和 N 0.14 %, 文章报导了

在各种不同温度下的拉力强度和蠕变试验结果。

19—9 DL 合金制两种涡轮增压器涡轮盘的冶金学研究——(Reynolds E. E., Freeman J. W., White A. E.), 《National Advisory Committee Aeronautics—Tech. Note.》, 1948, 11535, 25 (英文)

涡轮盘在室温及 1,200°F 时的性能测定试验。涡轮盘的尺寸为实物尺寸, 材料为 19—9 DL 合金, 锻制而成。

一种涡轮增压器合金的发展——(Epreman E.), 《Trans. ASM》, 1947, 39, 261—273, 讨论 273—280 (英文)

文章讨论了含有铬, 镍, 钨和钼的钴基合金, 每改变其中一个成份的含量即测定其对性能的影响, 从而获得了一种最好的合金成份。文章列出了物理性能摘要以及最好的合金的数据。

耐热合金——(Lee E. Osman, 通用电气公司), 美国专利, 112442209, 25.5.48 (英文)

一种合金适用于制造增压器涡轮的材料, 这种合金不需进行冷加工, 它的成份是 C 0.30, Cr 17, Ni 13, Mo 2, W 1, Si 0.5, Mn 1.5, Cb 0.8, Be 1 %, 其余为铁。在 1,050°C 淬火和在 650°C 时效 15 小时后硬度为 Rc 40。文章报导了在各种不同温度下的拉力强度。

耐热合金——(Fisher S. O.), 美国专利, 112460817, 8.2.49 (英文)

一种适合于用砂型铸造涡轮增压器叶片的合金, 典型成份为 Mo 17, Fe 12, W 6, Co 6, Cr 5, Mn 1.25, Si 0.75, C 0.15 和 Ni 52%。铸态拉力强度为 90,000 磅/吋², 在室温和 1 吋标距的延伸率为 20 %。冷铸拉力强度为 105,000—145,000 磅/吋², 室温和 1

时标距的延伸率为15%，在815℃时拉力强度为65,000磅/吋²。描述了用各种热处理方法来改善合金的物理性能并描述了同一类型的其他合金。

耐热合金——(Lee E. Osman, 通用电气公司), 美国专利, № 2492761, 27.12.49 (英文)

一种可以热处理的铁基合金应用于制造增压器涡轮叶片和转子, 它的成份是 C 0.25—0.35, Cr 16—20, Ni 12—36, Mo 1.75—2.25, W 0.8—1.2, Si 0.4—0.6, Mn 1.0—1.75, Cb 0.7—1.1, Be 0.45—1.20%, 其余为铁。合金可以在2,000—2,100°F至1,600—1,700°F的温度下进行锻造, 并在1,050—1,100℃进行淬火, 然后在650℃时效15—24小时, 硬度为 Rc 40。此种合金没有空气时效性能, 它的室温拉力强度为170,000磅/吋², 在1,500°F时降低到63,000磅/吋²。

涡轮增压器叶片合金的发展——(Epremain E.), 《Trans. ASM, Preprint № 1, 1946》(英文)

文章描述了X63合金的发展。化学成份是 Co 57.5, Cr 25, Ni 10, Mo 6, Mn 0.5, Si 0.5, 和 C 0.4—0.5%, 在1,500°F, 100小时的应力—拉力强度是15,000磅/吋², 1,000小时的是12,500磅/吋²。瞬时拉力强度是70,000磅/吋², Charpy 冲击强度是25呎磅。经过1152小时的加热, 硬度为 Rc 37, 负荷8,000磅/吋², 100,000小时的蠕变强度是2.3%, 并有较好的抗氧化性能。

以锰代镍的16—25—6合金——(Ellis W. E., Fleischmann M.), 《ASM—Preprint》, №11W for meeting Mar. 4—5, 1954, 15P (英文)

研究了改进后的16—25—6合金的室温机械性能, 经过或未经过冷加工的机械性能, 沉

淀硬化数据和显微组织特性, 该种改进的16—25—6合金是用6% Mn 取代10% Ni。给出了在1,100到1,400°F范围内断裂极限应力的数据及与普通16—25—6合金比较的全部性能。这种合金应用在燃气涡轮增压器和喷气发动机等方面。

特种合金——(Hildorf W. G.), 《Western Machy. & Steel World》, 1947, 38, №8, 88—91, №9, 126—129 (英文)

文章报导了燃气轮机的高温工作对合金材料的要求, 用于增压器和燃气轮机叶片的特种合金, 合金的高温性能。简单地介绍了Timken 滚柱轴承公司发展的16—25—6合金; 典型合金的冷加工和热处理对性能的影响。

[671] [936]

燃气轮机用的16—25—6合金, 第一部份——(Martin Fleischmann), 《Iron Age》, 1946, 157, Jan. 17, 44—53 (英文)

文章描述了应用于燃气轮机和涡轮增压器的新合金。16—25—6合金在高温下有高的抗蠕变性能, 这种性能对于应用于喷气发动机有很大价值。

[1] [541]

燃气轮机用的16—25—6合金, 第二部份——(Martin Fleischmann), 《Iron Age》, 1946, 157, Jan. 24, 50—60 (英文)

文章报导了用于制造燃气轮机和涡轮增压器的合金的冷加工性能, 并且与其他奥氏体钢和珠光体钢进行了比较。

[1] [541]

为飞机增压器和燃气轮机所发展的耐热合金——(Freeman J. W. Reynolds E. E. White A. E.), 《ASTM Symposium on Materials for Gas Turbines, 1946, 52—79》(英文)

文章报导了84种合金的拉力强度和 在 650 °C下100小时和1,000小时的折断应力。討論了轉子和叶片对于材料性能的要求。

战时发展的耐高温合金——《Machinery (Am.)》, 1946, 52, № 11, 183—187 (英文)

发表了在战争时期为飞机增压器应用所发展的 Haynes Stellite 合金 № 21, 23, 27, 30, 31 和 N—155, N—153 的成份, 比重, 热膨胀系数, 时效数据以及物理性能。并討論了在发展过程中和在使用过程中所获得的数据。

[253]

三、制 造 工 艺

***对試制生产废气渦輪增压器的意見及初步打算**——(鐵道部四方機車車輛工厂), 《內燃機車用柴油机废气渦輪增压器研究、試驗、試制座談会文件汇编(上)》, 鐵道部大連热力機車研究所編, 1963年, 7月, 16—41頁。

本文介紹了試制機車柴油机废气渦輪增压器制造工作的一些初步打算。并介紹了几种內燃機車用柴油机增压器的結構特点及工艺特性。

[0]—03589(資)

***Д40 废气渦輪增压器工艺准备情况及轉子工艺介紹**——(上海汽輪机厂), 《內燃機車用柴油机废气渦輪增压器研究、試驗、試制座談会文件汇编(上)》, 鐵道部大連热力機車研究所編, 1963年, 7月, 41—45頁。

本文介紹了在試制增压器时的几个問題:
(1)工艺准备步驟; (2)工艺方案編制后的小結;
(3)关键部件工艺介紹; (4)轉子軸, 轉子軸是4种另件焊接而成; (5)导风圈; (6)压气机工作輪; (7)渦輪工作叶片; (8)轉子装配及加工。

[0]—03589(資)

各种合金制成叶片在B型渦輪增压器中进行試驗所获得的耐热性能的比较——(Stewart W. C., Ellinghausen H. C.), 《ASME—Advance Paper № 48—A—96》, 在 1948 年 11 月 28 日~12 月 3 日會議宣讀的論文(英文)

除了应力折断試驗, 蠕变和气体腐蝕試驗所提供的數據以外, 用于燃气輪机中的合金还需要高温强度和稳定性能的數據, 本文就是报导了这方面的研究結果。合金是制成飞机增压器叶片进行試驗, 包括鍛制叶片和精密鑄造叶片, 試驗是在 1,200—1,500°F 进行。文章并提供对于試驗結果的評价意見。

***从国内外增压器制造概况及工艺問題来看 10 L 207 E 柴油机增压的途径**——(徐仲豪), 鐵道部大連热力機車研究所, 1963 年, 50 頁 (中文)

介紹了国内外增压器制造簡况, 以及从国外增压器的運轉和試驗情况来看, 它所存在的薄弱环节。闡述了增压技术的主要問題: (1)工艺上的問題; (2)从設計角度談增压器制造的几种工艺要求; (3)金属材料的选择; (4)加强增压器制造工艺的措施。說明了 10 L 207 E 柴油机增压的途径。在苏联 9Д100 柴油机增压器結構上可以改进的若干建議, 进行高强化时 (300 馬力/缸) 应解决的技术問題, 及我部機車制造工厂試制增压器所需的工艺准备工作。

[0]—02941(資)

5,400 馬力船用二冲程柴油机的渦輪增压器的設計試制和試驗——大連海运学院, 1962 年, 10 月, 33 頁 (中文)

船用 350 馬力柴油机排气渦輪增压器試制工艺——(上海漁輪修造厂), 《船舶制造》,

1959, №11, 37—45。

文中介紹了該廠試制的增压器的选型依据, 結構和布置, 敘述了試造的主要工艺及动平衡試驗, 包括叶片扩散器、渦輪叶片、噴咀环导叶片、压气翼輪及主軸的制造工艺。动平衡試驗結果轉子的不平衡度在10.6—21.2克一厘米範圍內, 已能滿足增压器的要求。提出了工艺方面及設計方面的今后改进方向。图1幅。表4个。照片1张。

[0]—ZK 220

技术报告附件四, ГТН—30 型 廢气渦輪增压器施工图——科学技术合作資料(苏联), 1959年, 6月。

[610]

捷克斯洛伐克第一布尔諾机器厂(1BZKG)的廢气渦輪增压器制造——(Hep S.), 《Strojirenstvi》, 1964, №6 (捷文)

本文着重敘述了如何制造高效率的渦輪增压器, 和介紹了一些工艺研究, 如叶片在渦輪叶輪上的焊接和径流式渦輪动叶輪与主軸的连接等。(譯文見“內燃机快报”, 1964, №24, 第1頁)。

[0]—ZK 196

捷克渦輪增压器的生产——《Mechanical Power》, 1963, 59, May, 136—139(英文)

文章报导了捷克生产渦輪增压器的情况和采用的工艺方法, 渦輪是用Cr, Mo, V鋼与軸鍛成一体, 大型增压器渦輪叶片是用圓的根部固定在渦輪上, 小型增压器的渦輪叶片是用新的工艺将叶片焊在渦輪上。为了防止裂紋的产生, 在焊接前將渦輪表面盖上一层鉄素体层来消除高低不平的表面。渦輪叶片是用18/8奧氏体耐热鋼与分隔块一体鍛成。为了降低成本小型增压器的渦輪和叶片是用失蜡精密鑄造整体鑄成。軸的两端是支持在滾柱軸承上, 每个軸承是装在坚固的青銅軸承罩中。在压风那一

端有两个联合的軸頸和止推軸承用来吸收径向負荷, 这种負荷不可能用假連杆得到完全消除。渦輪那一端是滾柱軸承, 軸承有軸向的自由滑动。

[0]—YK 200

*柴油机增压器的生产——(Ericson F. R.), 《Iron Age》, 1948, 161, №13, 72—77(英文)

詳細描述了鉄路柴油机用增压器另部件的生产, 渦輪叶片与轉子的組装, 渦輪另件, 包括高溫合金叶片的固定和焊接, 以及用整体杆料鍛制叶片的方法。

[1][541]

渦輪增压器生产的詳細資料——(Brams S. H.), 《Iron Age》, 1945, 156, №10, 88—93(英文)

文章內容是有关焊接, 精密鑄造和組装工艺的詳細資料以及在福特汽車公司生产飞机发动机渦輪增压器所采用的方法。

[1][558]

滾压成形和电焊不銹鋼渦輪增压器环——(Scharf P. B.), 《Iron Age》, 1947, 159, №4, 52—56(英文)

所用的方法是将板材或棒材用滾压弯成适当直径和变曲率的圓周, 制成的部份用閃光对接焊成环, 随后进行整形工作, 保証得到需要的直径, 圓度和平正度。所采用的工艺和装备是根据Dresser Industries, Inc., Bradford, Pa. 的經驗进行的。

[1][541]

集中领导生产增压器傳动装置减少廢品——《Am. Machinist》, 1946, 90, №1, 114—115(英文)

描述了在Nash汽車公司所采用的生产操作过程和控制方法。組装, 钎焊和檢驗部門的工

作全部集中在一个部門領導，文章并闡明了生产的次序。

[0]—YK 3

鑄造与鍛造

熔模精密鑄造增压器叶輪过程中几个主要問題的試驗研究——(上海农机部內燃机研究所)，1964，12(中文)

本文敘述用熔模精密鑄造浇注內燃机增压器軸流式、径流式叶輪的工艺。介紹了以石膏作压型以制造叶輪等熔模的工艺。应用水玻璃配制涂料的問題及其对壳型质量的影响，与采用气体硬化水玻璃涂料以制造壳型的原理、工艺、特点。用上述方法制出增压器叶輪壳型后，因用自由浇注法浇注壳型时均发生浇不足情况而改用离心浇注法浇注，分析了自由浇注法浇不足的原因，介紹了离心浇注的工艺。

[610]

渦輪增压器渦輪工作叶輪熔模精密鑄造工艺——赴捷增压器考察小組專題报告之三，农机部生产技术司工艺处提供資料，1963，11(中文)

本文介紹了捷克布尔諾第一机械制造厂生产的渦輪增压器的渦輪工作叶輪和噴嘴环的熔模精密鑄造工艺，詳細介紹了熔模精密鑄造材料、配料方法及熔模精密鑄造造型和浇鑄工艺(包括压型的設計和制造，腊模准备，壳模制造，浇鑄等工艺)，对鑄件的热处理及鑄件檢驗方法也作了介紹。

[0]—04858(資)

熔模精密鑄造試制廢气渦輪增压器另件——《汽車与拖拉机》，1959，№18，21—25(中文)

***渦輪压气机工作叶輪成形部份的鑄造**——

(Кулаев В. М., Григорьев Е. А., Бурцев Б. В.), 《Литейн. произ-во》，1962，№11，39—40(俄文)

在科洛明內燃機車制造厂中小尺寸渦輪压气机的零件(离心压气机及径向渦輪机工作叶輪的成形部分)用熔模法鑄造。压型是为一个带有輪轂毗邻部份的叶片而制造的。模型在一个模具中組装及焊接。离心压气机工作叶輪的成形部分用2 X 13鋼在敞口的固定鑄型中从上面經冒口部分浇注，鑄件在噴砂室中清理，冒口在車床上切除。渦輪工作輪的成形部分用易生皮的 ВЖ36-Л3 耐热鋼在离心机上用半封閉的鑄型浇注。鑄型装在固定于以250轉/分的速度旋轉的垂直軸上的工作台上。浇注用塞棒式浇包进行，在其底上容有按7—10克/公斤鋼計算的杂甲酚。浇注溫度为1,460—1,510°C。冒口向上縮小。冒口有这种形状时离心力增加了冒口金属对鑄件的金属靜压力并防止在輪轂部分形成縮松。机械試驗的試样在接近冒口及輪轂下部呈凸出部分与鑄件同时制得。图6幅。参考文献4种。

[0]—EK 51

渦輪压气机工作叶輪的离心鑄造——(Калашников Г. И.), 《Автомоб. пром-сть》，1965，№1，42(俄文)

本文簡單地敘述了由于內燃机增压用压气机工作叶輪制造比較复杂，在靜止的鑄型中鑄造叶輪的試驗未获得成功，其原因是由于金属不能充滿工作叶輪輪廓的各部份。因为金属充填鑄型时的流速很低，因此提出了压气机工作叶輪的离心鑄造法。文中还介紹了該工厂設計的离心鑄造压气机工作叶輪浇鑄机的技术特性。鑄件是用A1—9合金制造的。(譯文見“內燃机快报”，1965，№8，11)

[0]—ZK 196

专用增压器中的鑄件——《Light Metals》，1957，20，№226，29—30(英文)

Wellworthy Ricardo 純排氣量為 3 $\frac{1}{4}$ 公升的增压器的全部另件除了活塞杆，搖動軸衬，Z 型曲柄和某些較小另件外都是輕合金，主壳体上两个另件使用重力压鑄，其它为压鑄和砂型鑄造另件。較高的材料費用可为加工費的節約所弥补。

[541]

渦輪增压器的鑄造壳体——日本專利，
№15301, 14, 10, 60

鑄造方法改善了蜡模鑄件——(Geist K. R.), 《Am. Machinist》, 1948, 92, June 3, 83—86 (英文)

用失蜡鑄造法改进了飞机渦輪增压器轉子的生产。

[0]—YK3

在大批生产的基础上精密鑄造的应用——(Herb C. B.), 《Machinery. (Am.)》, 1946, 52, №9, 149—158 (英文); 《Machinery. (Engl.)》, 1946, 69, №1762, 65—73 (英文)

报导了 Haynes Stellite 公司在 Kokomo 工厂用精密鑄造生产渦輪增压器叶片的詳細方法。

[2]

大批生产精密鑄件——(Gude W. G.), 《Foundry》, 1946, 74, №5, 164—169, 232 (英文)

文章报导了 Haynes Stellite 公司在 Kokomo 工厂应用失蜡精密鑄造生产渦輪增压器叶片和渦輪机叶片的方法。

[541][283]

精密鑄造的方法和装备——(Geschelin J.), 《Automotive & Aviation Industries》, 1946, 94, №8, 20—23, 108 (英文)

报导了 Haynes Stellite 公司在 Kokomo 工厂用失蜡鑄造生产渦輪增压器叶片和渦輪机叶片。

[2][541]

用精密鑄造大批生产增压器渦輪叶片——(Focke A. E.), 《Metal Progress》, 1945, 48, №3, 489—494 (英文)

文章描述了 Haynes Stellite 公司所采用的方法和装备。采用了失蜡鑄造方法的原因是因为在鍛造和加工鉻鉍鎢合金时所遇到的困难以及工作要求的必要条件。

[1][541]

在 Allis Chalmers 用鑄造生产增压器渦輪叶片——(Birdsall G. W.), 《Steel》, 1945, 116, №5, 72—75, 96, 99—100 (英文)

用图描述了失蜡精密鑄造以及应用于飞机发动机渦輪增压器叶片的生产。結構复杂的另件鑄造出来的尺寸公差达到 ≤ 0.001 吋并且表面光滑程度可以达到不加工或很微量的加工。

[541][173]

焊接增压器渦輪——(Birdsall G. W.), 《Steel》, 1945, 117, №7, 104—106, 142, 144, 146, 148, 151 (英文)

文章简单地評論了在冶金方面和制造方面的发展应用于生产飞机燃气輪机的渦輪增压器。詳細地敘述了在 Allis—Chalmers, Milwaukee 制造渦輪时所用的鑄造方法和埋弧焊接法。

[2][541]

精密鍛造耐高温合金——(Smith C. H. Jr.), 《Iron Age》, 1946, 158, №22, 42—46 (英文)

发展了在理論上认为不可能鍛造的合金的鍛造工艺，精度可以达到燃气渦輪机和渦輪增压器制造所要求的高精密度。报导了 Improve-

ment & Forge公司用不銹鋼大批生产精密鍛件所用的工艺。討論了有关的冶金的和机械的問題。并提到叶片的落錘鍛造次序。

[0][541]

耐高溫合金的精密落錘鍛造——(Demirjian S. G.), 《Matls. & Methods》, 1947, 26, № 3, 68—71 (英文)

报导了通用电气公司在 Lynn River 工厂鍛制渦輪增压器叶片的发展和实践; 最适用的叶片合金, 使用控制的鍛造气氛, 鍛粗工艺和鍛造用的胎型鋼种。

[1][548]

焊 接

渦輪增压器轉子焊接的探討——(廖友湖), 上海, 农机部內燃机研究所, 1964, (中文)

本文介紹了有关废气渦輪轉子, 叶片与輪盘耐热鋼的焊接問題, 用焊接方法制造渦輪轉子是一种先进的結構形式及工艺方法。文中开始敘述了焊接轉子的結構形式及特点。然后討論了焊接接头中常出現的各种缺陷。焊縫中的隱患容易受人們忽略; 而其后果却甚不良。不同种类的高低合金耐热鋼焊在一起时, 常出現脫碳及再結晶现象, 它是一种危险的隱患。焊縫中的裂縫是最危险的缺陷, 因此着重討論了焊接时常有的热裂縫形成的机理, 以及实践中归納得到的各种因素对裂縫的影响和判断焊縫裂縫敏感性的几种方法。最后詳細介紹了一种焊接奥氏体鋼渦輪轉子的技术問題及12%鉻鋼焊接时热处理的特点。根据渦輪增压器的使用情况 & 寿命, 文中提出了轉子的焊接要求, 以及达到要求应进行的一系列实验。

[0]—4611(資)

машиностроения》, 1954, №12, 73 (俄文)
[130][541]

渦輪压气机生产中的摩擦焊接——(Штернин Л. А., Комарчева Э. С., Вальтер И. Г.), 《Свароч. произ-во》, 1962, № 1, 14—16 (俄文)

本文討論了柴油机增压器压气机上 E1572 奥氏体鋼与 OXM 和 40X 珠光体鋼摩擦焊的結果, 焊接和热处理的条件, 焊接接头处的机械性能結果。

[0]—EK 114

硼填充合金的新发展——(Miller F.), 《Tool & Mfg. Engr.》, 1963, 51, № 4, 98—100 (英文)

硼合金钎焊材料的优点是高强度和在高溫下有好的抗氧化性能。这些合金是最經濟、最有价值的, 其用途是用于噴气发动机燃烧室和柴油机增压器的焊接。方法是先用点焊将另件接上然后用 AMS 4777 硼合金钎焊加强。这种方法可以消除焊波并且提高热疲劳强度。

[0]—YK 159

控制的钎焊——(Peasley R. L.), 《Machine & Tool Blue Book》, 1957, 52, №3, 174—175 (英文)

文章报导了在美国 Wall Colomonoy 公司用于柴油机增压器的渦輪和軸所采用的控制的钎焊得到尺寸公差为 0.002 吋; 渦輪輪轂槽使用 Microbraz 钎焊合金和 Microbraz 胶的液体混合物; 描述了用 Stellite 31 号合金鑄造的渦輪焊接在不銹鋼軸上的钎焊过程。

[2][558]

怎样用焊接制造 B—29 型柴油机的不銹鋼增压器——《Industry & Welding》, 1953, 26, № 4, 42—43, 45, 73 (英文)

使用了 6 种焊接方法装配增压器噴咀环的