

鑄造生產的 勞動保護

別洛魯雪茨著

機械工業出版社

鑄造生产的劳动保护

別洛魯雪茨著

中華全國總工會俄文翻譯室譯



机械工業出版社

1957

出版者的話

本書原編在苏联「工会劳动保护積極分子叢書」里，內容包括改善鑄造生产劳动条件的方法、鑄造生产中的安全劳动条件，对鑄工車間各工部（砸鉄工部、熔化工部、造型工部、配砂工部、澆鑄工部、鑄型和泥心烘干工部、落砂和清理工部、退火和修補工部）安全生产的特殊要求等。

本書可供各种工厂鑄造車間的工程技術人員、工長、技術工人以及工会干部閱讀。

苏联 В. М. Белорусец 著 ‘Охрана труда в литейном производстве’ (Профиздат 1954 年第一版)

*

*

*

NO. 1486

1957 年 7 月第一版 1957 年 7 月第一版第一次印刷

787×1092 $1/32$ 字数 68 千字 印張 $3 \cdot 4/16$ 0,001—1,400 册

机械工業出版社(北京东交民巷 27 号)出版

机械工業出版社印刷厂印刷 新华書店發行

北京市書刊出版業營業許可証出字第 008 号 定价 (10) 0.50 元

目 次

原序	4
第一章 改善鑄造生产劳动条件的方法	5
1. 鑄造生产的劳动条件在衛生方面的特点	5
2. 改善鑄造生产劳动条件的措施	8
3. 对鑄工車間厂房的衛生技术要求	17
4. 鑄工車間的通風和供暖	18
5. 鑄工車間的照明	36
6. 供水	38
第二章 鑄造生产中的劳动安全条件	39
1. 运输工作的安全条件	40
2. 起重设备运行的安全条件	43
3. 材料和鑄工用具的堆放	51
4. 散粒狀材料的作業	52
5. 对机器設備和工具的安全要求	52
6. 眼睛的保护	64
7. 熔融金屬作業的安全条件	65
8. 鑄工車間的防爆条件	68
9. 对工作服和工作靴的要求	72
10. 生产紀律	74
第三章 对鑄工車間各工部生产安全的特殊要求	75
1. 砸鉄場和料場	75
2. 熔化工部	79
3. 澆包	84
4. 永久型(金屬型)的澆注工作	88
5. 配砂工部	89
6. 造型工部以及砂型和泥心烘干工部	93
7. 落砂、清理和清鑪工部	99
8. 鑄件的退火和修理工部	104
参考文献	104

原 序

在苏联，劳动保护具有全国的意义，它是党和政府所经常关怀的对象。苏联的科学就是为改善生产的劳动条件这个目的而服务的。

苏联学者创造了工业通风的理论和新的通风方法，如空气淋浴、侧面排风、空气幕等等。工程师和学者们解决了复杂的自然构成的换气法（厂房自然通风）的问题。现在，自然通风同空气淋浴互相配合，是净化厂房中的空气的一种最经济、最合理的方法。

苏联政府每年都拨出大量经费，用来改善劳动条件。仅在战后第一个五年计划期间，政府就在这方面拨出并使用了五十亿卢布以上。

由于党和政府对保护工人的劳动给予了殷切的关怀，工业方面的劳动条件已经有了根本的改善。

苏联的学者、工程师和医生在同企业的职工密切合作下，正在设法解决改善铸造生产劳动条件这个复杂问题，正在创造良好的劳动条件以杜绝工伤事故和职业病。

生产的进一步发展，劳动生产率 and 产品质量的进一步提高，是同卫生而安全的劳动条件的建立有密切关联的；因此，在铸工车间的设计、施工和投入生产的过程中，以及在编制铸造生产的工艺过程方面，都应该特别重视劳动保护问题。

第一章 改善鑄造生产劳动条件的方法

1 鑄造生产的劳动条件在衛生方面的特点

鑄造生产中的有害因素主要是粉塵、有害气体、余热以及生产噪音。

粉塵 当采用砂型澆注法的时候，需要把造型材料和含有石英砂的型砂加以回用处理，因此会有大量的粉塵排入車間的空气中。

在用固体燃料的烘干爐烘烤砂型和泥心期間，会有很多浮灰落在砂型和泥心的表面上。当用压缩空气吹除这些浮灰的时候，它們就会飞揚在車間的空气中。

在鑄件落砂和打泥心的时候，在运送、过篩和用碾砂机处理旧砂的时候，在用噴霧器对砂型和泥心噴塗含有石英粉的塗料的时候，在用滾筒或在噴砂室中清理鑄件的时候，在清銼和用砂輪粗磨鑄件的时候，在吹淨砂型，特别是在鑄件的清銼和塗底漆前用压缩空气吹淨砂型的时候，以及沒往地板洒水就打扫車間的时候，都会产生大量的石英粉塵。

粉塵經常随着空气被吸入肺部，在呼气的时候不可能全部呼出，而有一部分沉积在肺中，因此很容易引起各种性質的肺部病变。

鑄造生产中产生的粉塵的特点是它們的顆粒很小，只有0.25~5公忽（ μ ）。这样的粉塵是特別危險的。

含有石英（游离的二氧化硅 SiO_2 ）的粉塵侵入到肺的組

織后，就会变成硅酸而在肺中溶解，結果可能引起發炎，随后構成癥痕。这种病变叫做硅質肺病。

有害气体 鑄工車間的空气中可能含有一氧化碳(CO)、二氧化硫(亞硫酸酐 SO_2)、丙烯醛和碳氮化合物。

一氧化碳被吸入人体以后，就会同血紅素化合，因而可能引起严重的中毒。二氧化硫会刺激呼吸道、鼻咽和眼睛等的粘膜。

一氧化碳是一种無臭、無色、無味的气体。因此，即使在积有大量一氧化碳的地方，人們也感觉不出来。一氧化碳是在生产用爐和地爐中的燃料得不到充分燃燒以及烘干澆包的时候产生的。

在澆注、落砂以及冷却砂型和鑄件的时候，砂型和泥心中的有机物(煤末、鋸末、泥炭瀝青、树脂)特别是木質附件会燃燒，所以也会产生一氧化碳和二氧化硫气体。

未冷却的爐渣和刚从爐中掏出来的爐灰，也是产生一氧化碳和二氧化硫的来源；甚至爐渣和爐灰的表面已經冷却(不發光)这两种气体还会照旧产生。

誤把爐子烟道的截板关闭，未能及时打开排气管道、天窗以及烟筒，或者沒有关住烘干爐的爐門，都可能使有害气体积聚在車間的空气中。

爐內的抽力不足，烟道堵塞，烟道的截面过小，或者烟筒的高度不足，也会使車間的空气被有害气体污染。

如果吸入——排出式通風裝置全部或局部停止运行，或者它的效果不大，一氧化碳和二氧化硫的濃度就可能达到危險的程度。

某些泥心的粘結剂含有植物油。在烘烤泥心和澆注的时

候，这些植物油会分解出丙烯醛和芳香族碳氢化合物。

丙烯醛和碳氢化合物帶有一种难聞的气味，它对呼吸道和眼睛的粘膜有刺激作用。

余热 在熔煉工部、澆注工部、砂型和泥心烘干工部以及落砂工部中，都会产生大量的热。

各种生产用爐(冲天爐、电爐、烘干爐、退火爐、轉爐、座爐、均热爐)，都是余热的热源。此外，当把熔融的金屬从爐中注入澆包的时候，当澆注砂型的时候，以及在灼热的砂型和鑄件的落砂和冷却的过程中，都会产生热。

在鑄鉄車間中，每生产一吨鑄件，就会排出 20~25 万大卡的热量。

当热長期作用于人体的时候，特别是作用于从事繁重体力劳动的工人身上（他們的身体也要排出大量热）的时候，人体会發生过热的現象。人体機構的过度受热，会引起不舒适和疲劳的感觉，会降低工作效率，甚至会引起〔热暈病〕。

余热的增加，会使人大量出汗，使人体內的水分大量蒸發掉；这样一来，虽然使人的体溫降低了，可是由于排出了大量的水和鹽，血液中的水分和鹽分的平衡就受到了破坏。

由于上述原因而产生的鹽分缺乏和需要大量水分（补充身体內的消耗）的現象，会破坏人体的正常机能，还可能引起心臟病和腸胃病。

为了恢复血液中的水鹽平衡，必須向鑄工車間中从事高温作業的工人供应鹽質汽水，供应量按每班每个工人 4~5 公升来計算。鹽質汽水的成分中有百分之五的食鹽（每公升的水 5 公分食鹽），汽水中还混有 3~7 个大气压的二氧化碳。

飲用鹽質汽水，可以使人感到舒适而提高了工作效率；

同时，由于需水量的显著减少，还可以防止腸胃病和心臟病的發生。

噪音 風動落砂机（落砂格架）、風動打心机、風動搗实器、清鑪用的風鑪、清砂滾筒以及震動造型机等設備，在工作的时候都会發出噪音，这种噪音对工人的感觉和健康都是有害的。

2 改善鑄造生产劳动条件的措施

生产过程的机械化和自动化，对于減輕劳动、提高劳动的安全起着主要的作用。同时，正确而細致地組織生产，消除在劳动力和工时方面的無謂的浪費，也是非常重要的。

此外，在鑄工車間的設計、施工和改建的时候，以及在組織鑄造生产的时候，也必須考虑到改善劳动衛生条件的措施，最大限度地（如果可能应当充分地）消除粉塵（石英砂塵、煤塵、金屬粉塵）、有害气体（一氧化碳、亞硫酸酐、丙烯醛、芳香族碳氫化合物）和烟氣侵入工作地帶的空气中的現象。

同时，还必須采取措施减少热量的排出，消除輻射热、低溫 and 穿堂風对工人的有害作用，以及消除生产設備和風動工具的噪音的影响。

在某些生产过程中会大量排出粉塵、有害气体和热量，或者会發出噪音；为了消除它們对工人的有害作用，必須把这些生产过程加以隔离，并在設備的适当部分安装密封和隔热的复盖。为了这个目的，应当把配砂工部和煤粉工部（产生粉塵的工部）、清鑪清理工部（产生粉塵和噪音的工部）、退火工部（产生大量余热的工部）、砂型和泥心烘干工部（产生有害气体和芳香族化合物的工部）以及有色金屬澆注工部（产

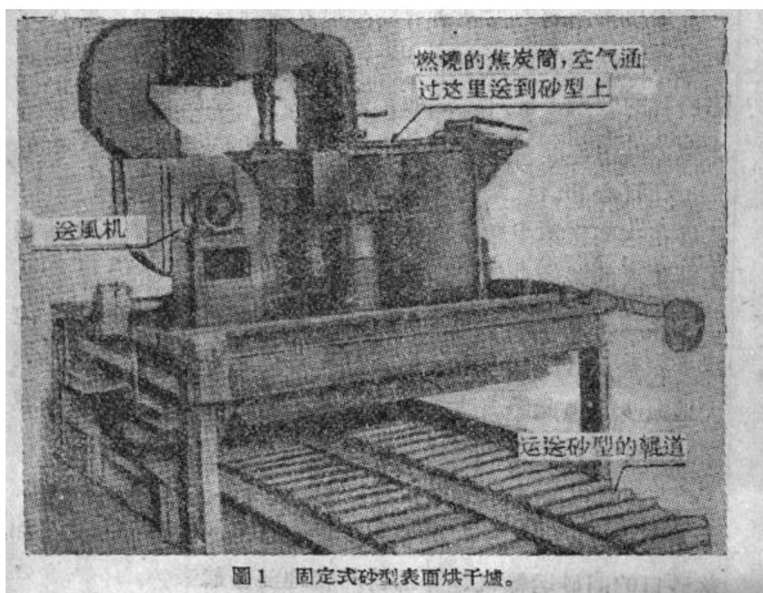
生的氧化鋅和氧化鉛的有毒蒸氣和粉塵的工部) 安排在單獨的房間內。

造型和造芯作業应当同產生粉塵、有害氣體和余熱的澆注作業和落砂作業隔離開來，或者把作業時間錯開。

在鑄造生產中，首先要採取工藝措施和生產技術措施來保證消除各工部的有害排出物，保證減輕勞動和使勞動過程安全。

現在列舉出一些主要的工藝措施和生產技術措施。

消除粉塵的措施 為了減少粉塵的排出量，可以採用濕型澆注法（不把砂型烘干）或砂型表面烘干法（圖1）。這兩種方法可以減少型砂中的粉塵量，並且便於進行落砂。利用離心式選砂機、旋風選砂機和電力選砂機進行型砂（主要是



回用砂)的湿式再生处理或干式再生处理,可以把小颗粒的粉尘分选掉,这样,一方面能改善型砂的质量,提高型砂的透气性;另一方面还能减少在使用型砂的过程中侵入空气中的粉尘量。此外还可以采用带风选装置的离心式混砂机把装入混砂机的型砂中的微小粉尘吹除掉。

利用管子靠风力运送干燥的回用砂和新砂的方法,来代替产生大量粉尘的运输机运砂的方法,是值得大力推荐的。

采用湿式配砂工艺(即在配制型砂的时候采用乳化液和膏脂),可以在配砂的过程中完全消除粉尘。

利用永久性金属型(硬型)进行浇铸,能够完全不用型砂或大大减少型砂的使用量,并且不必对铸件进行清理(清理铸件是产生大量粉尘的作业)。

采用密闭式的抛丸清理法和喷丸清理法(图2)来代替喷砂清理法和滚筒清理法,也可以达到在清理铸件过程中清除粉尘的效果,同时,还能把劳动生产率提高若干倍,并减少电力的消耗。

在打心和清理铸件的过程中采用高效率的水砂清理法,能够在这些作业中彻底杜绝粉尘的产生,而使落砂工和其他工种工人的劳动条件得到彻底的改善。

在烘干方面,采用含灰率低的煤来做燃料,可以大大地减少积聚在砂型和泥心(烘干后)表面上的浮灰,这也就大大地减少了由此而发生的粉尘。而在采用重油或瓦斯来做燃料的时候可以完全消除这种粉尘的产生。

一切产生粉尘的配砂设备,如筛砂机、碾砂机、混砂机、斗子提升机、选砂机、砂子和粘土的烘干炉、带有砂流子和落砂口的旧砂运输机等等都得严密地复盖起来。

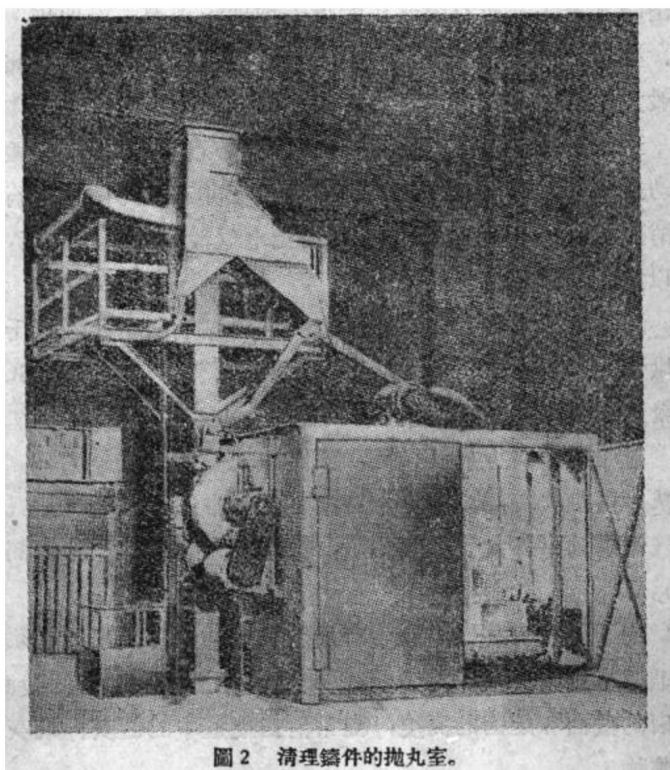


圖 2 清理鑄件的拋丸室。

煤末的碾碎、過篩、分裝和初步處理裝置，噴砂室，噴丸室，拋丸室，對鑄件進行拋丸清理的帶式清理滾筒以及鑄件吹淨室，都要特別妥當地加以復蓋。上述設備上的小門、手孔、窺視孔，都必須安有橡膠（最好是微孔的）加密墊的閘門。

利用壓縮空氣吹淨砂型和鑄件的時候，為了減少粉塵的發生量，應當盡量把壓縮空氣的壓力降低。

在每個工作班中都應當打掃一次工作場地，打掃時要先

用消防水龙头或帶有噴水头的噴壺把地板洒湿。对地板、牆壁、柱子、天花板、金屬結構和通風管道也要多进行大扫除，一般大扫除的次數每年不得少于兩次。

至于难以清扫到的地方，可以用消防水龙头来冲洗，或用移动式吸塵器吸走粉塵。这种扫除要在非工作時間內进行。用消防水龙头来冲洗的时候，应当把电气設備的电路切断，并加以复盖，以免把它們淋湿。

消除有害气体和余热的措施 采用煤气和重油做烘干爐和烘烤澆包用的燃料，几乎可以完全消除有害气体(CO 、 SO_2)散發到車間中去的可能性。

对冲天爐实行加氧送風，或使冲天爐爐气充分燃燒，都能减少由加料口排到加料台和室外大气中的一氧化碳量（有害气体排到室外大气中去以后，往往还会重新进到車間里来）。

为了防止有害气体从生产用爐和座爐中冒出来，必須保証烟道有正常的抽力。为此，需要正确地計算热烟管的截面、烟囱的截面和烟囱的高度，經常清扫烟道中的渣灰、烟灰和堆集物。

造型时候用的木質附件，在澆注、冷却和落砂的时候会燃燒而排出大量的一氧化碳，因此，必須用不燃燒的、形狀同鑄件相适应的鋼質附件来代替。

利用复盖式澆注傳送帶进行澆注，或者在地道中进行砂型的冷却，并把有害气体从复盖或地道中抽掉，就可以有效地减少侵入工作地帶的有害气体和余热。

尽可能用不含植物油的粘結剂（比如用50%的泥炭瀝青、30%的亞硫酸紙漿廢液和20%粘土配制成的KT粘結剂，

用40%石油瀝青、25%的頁岩焦油、35%的石油溶劑配制成的ЗИС粘結劑或KB粘結劑，即〔酸水〕，來代替含植物油的粘結劑，這樣就可以在烘烤泥心的時候消除產生丙烯醛的現象。

但是這些粘結劑也有缺點，它們含有有機物質（泥炭瀝青、焦油），因而在燃燒的時候（烘烤泥心、澆注、落砂時以及在落砂後）會產生一氧化碳。ЗИС粘結劑中含有石油溶劑，從防火的觀點來看，它是不安全的。

為了防止因為誤關煙道而使有害氣體的濃度達到危險的程度，煙道截門的開放和關閉的位置上必須設有明確的標志。

在往烘乾爐中裝入砂型和泥心後，必須立即把爐門關嚴，而在取出砂型和泥心的時候必須把烘乾室的热煙道關死。

司爐工必須學會正確的燒爐方法。

把從冲天爐和前爐中放出來的鐵渣用水流澆成渣塊，或把鐵渣慢慢地放入水槽中，使它結成渣塊，可以減少熱的散發量，而且可以避免在把車間里的鐵渣運走時候所發生的許多危險。

採用隔熱層，可以減少從冲天爐、電爐和烘乾爐散發出來的對流熱和輻射熱。此外，為了達到這一目的，還得使電爐加料口的框子和蓋子冷卻。

在冲天爐實行機械化加料的時候，加料口的小門可以自動關閉（圖3）。

在有輻射熱大量散發的地方（如出鐵處、出渣處、傳送帶澆注台等），應當採用防護擋板和空氣淋浴法。

消除噪音的措施 最好用噪音發生量很小而且比較經濟的電動惰性落砂機和電動震動落砂機（圖4）來代替風動的

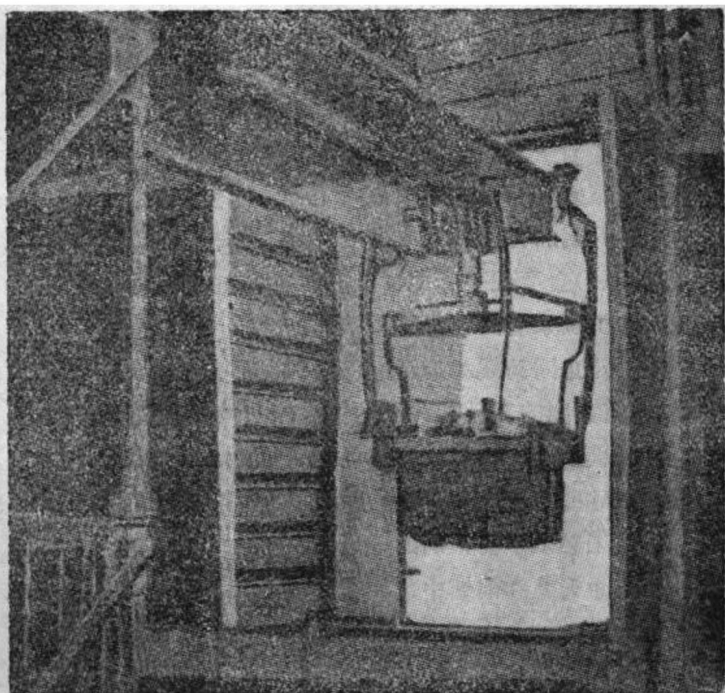


圖3 冲天爐活門加料口的裝料吊車。

落砂机，用噪音小的封閉的拋丸清理、噴丸清理和噴砂清理等鑄件清理法來代替產生強烈噪音的滾筒清理法。

把清理滾筒單獨安設在隔音室里，或者安設在帶有隔音而密閉的復蓋(復蓋本身必須牢固，可以自由開放，並且同地面取平)的地坑中，都能消除滾筒的噪音而且達到防塵的目的。

造型機和落砂機應該利用緩沖裝置來消音，而對於風動的落砂機，必須在排氣口安裝專門的消音器。

消除在利用風鏟進行清鏟時候發出的噪音和因清鏟而引起的清鏟工的身體的震動現象，是個很嚴重的問題。這應該

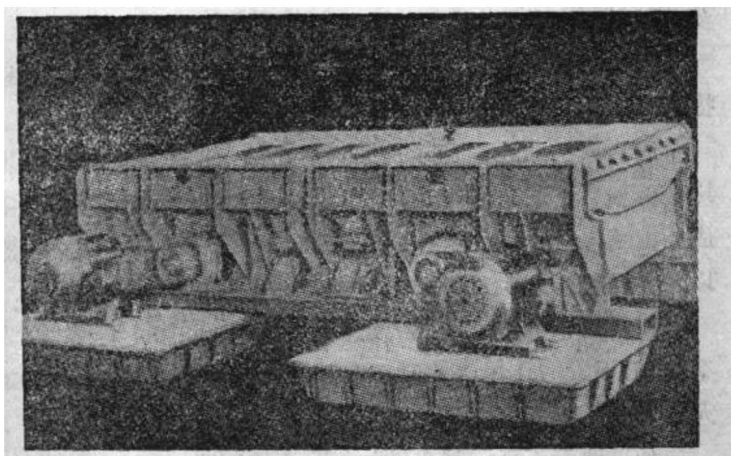


圖 4 机械化的落砂机。

靠电火花法和磨削法来解决。鑄造机械研究所設計了專門用来修整成批鑄件的磨床，利用这种磨床修整鑄件就不用不着进行清鑄了。

防止設備事故和工伤事故的措施 为了防止設備事故和工伤事故的發生，必須实行有机械化傳送帶的流水作業生产。这种生产过程的节奏性使得工人更能遵守操作紀律，避免进行不合乎要求的危險的动作。

应当实行机械化生产的，不只是个别工段和工作地的費力而繁重的工作。必須研究并且逐步实行劳动过程的全面机械化，才能完全取消手工作業（包括搬运小件物品的手工作業）及其他一切使工人感到困难和危險的作業。

在技术上安排得好的劳动組織，能够在沒有任何多余的妨碍工作的东西，所需要的一切都在手旁并按照一定的对于工作很方便的順序排放着，使工作地保持着清潔、正常、

安全的狀態]的原則下，保證工人節約很多動作和時間。

應當把設備、卡具和工具固定地交給工人負責這樣可以提高他們對維護設備和工、卡具的責任感。

應當嚴格禁止用危險的方法雜亂無章地堆放鑄件、鉄塊以及其他種類的材料，應當按照正確的幾何形狀堆放材料、半成品、成品和澆注用具，同時採用結構合理的物品桶、容器以及各種物品架。

在鑄工車間中，地面的結構對於保證勞動的衛生和安全，起着很大的作用。地面必須堅固、平坦而又不滑，以免工人和物品滑倒。

如果地面不平，就會增加掃除上的困難，而且在使用壓縮空氣的作業中，由於地面上的粉塵被壓縮空氣揚起，結果會加大車間空氣中的含塵量。

地面必須堅固，以便在放置和翻動鑄成的澆注用具以及從小推車上和物品箱中卸下鑄件的時候，能受得住難以避免的對地面的衝擊。

工作時候要遇到熔融和灼熱的金屬的工段，它的地面應當用導熱率小的耐火材料鋪成，以免工人兩腳受涼[●]。

根據工作條件的不同，有的地面是堅固、有彈性、導熱率小的木板（最好是木塊）鋪成的；有的地面是泥土的表面上春有泥心砂的；有的地面是用帶槽紋的小鉄板和小鋼板鋪成的；也有的地面是瀝青的（適用於衝擊負荷小的、無灼熱金屬的工段）。

車行道、人行道和澆注用具的倉庫的地面最好都是瀝青

● [涼]字可能是[燙]字之誤。——譯者