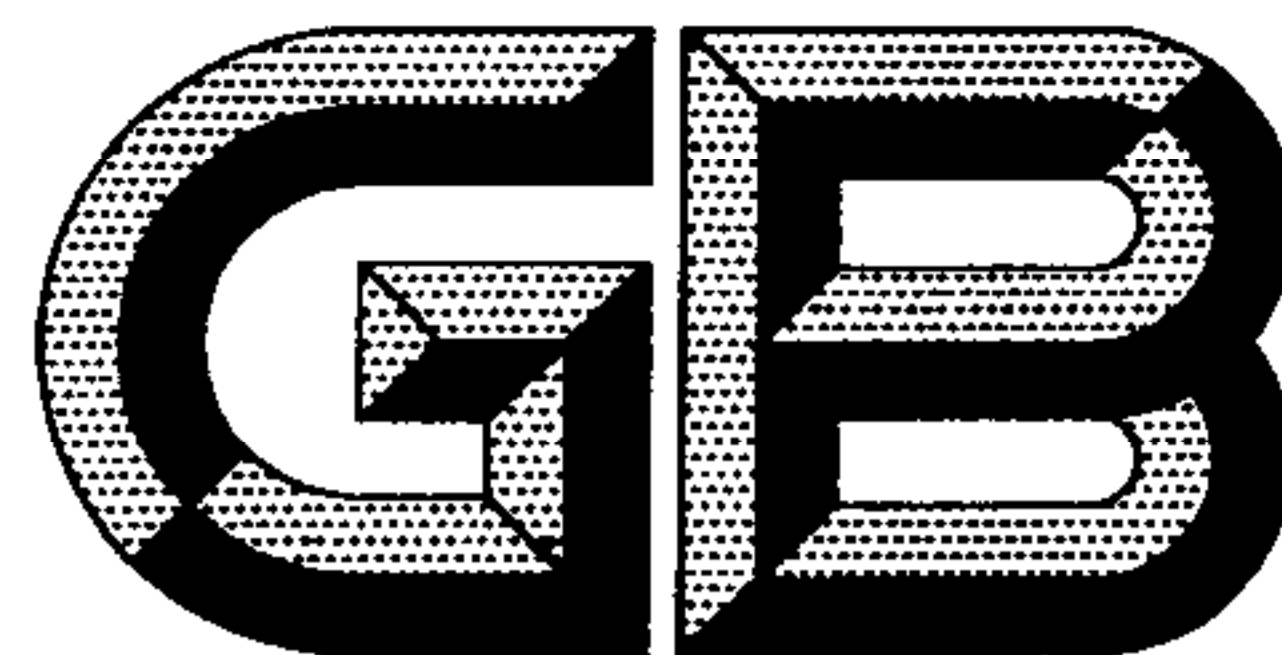


ICS 13.110  
J 09



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 28780—2012

---

## 机械安全 机器的整体照明

Safety of machinery—Integral lighting of machines

2012-11-05 发布

2013-03-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准等同采用欧洲标准 EN 1837:1999《机械安全 机器的整体照明》(英文版)。

本标准使用等同翻译法等同 EN 1837:1999《机械安全 机器的整体照明》编制。与 EN 1837:1999 一致性程度为等同。为便于使用,本标准做了下列编辑性修改:

- 按照 GB/T 1.1—2009 的要求修改了范围中条款的表述,并增加了标准的适用范围;
- 用 GB/T 15706—2012 代替了规范性引用文件中的 EN 292-1, EN 292-2 和 EN 1070;
- 将附录 B 改为参考文献;
- 删除了资料性附录 ZA。

本标准由全国机械安全标准化技术委员会(SAC/TC 208)提出并归口。

本标准主要起草单位:深圳市华测检测技术股份有限公司、机械科学研究总院、南京林业大学光机电仪工程研究所、山东省产品质量监督检验研究院。

本标准主要起草人:朱平、王立、赵素梅、张晓飞、孙华山、宋小宁、刘英。

## 引 言

机械领域安全标准的结构如下：

- A类标准(基础安全标准),给出适用于所有机械的基本概念、设计原则和一般特征；
- B类标准(通用安全标准),涉及在机械的一种安全特征或使用范围较宽的一类安全装置：
  - B1类,特定的安全特征(如安全距离、表面温度、噪声)标准；
  - B2类,安全装置(如双手操纵装置、联锁装置、压敏装置、防护装置)标准。
- C类标准(机器安全标准),对一种特定的机器或一组机器规定出详细的安全要求的标准。

根据 GB/T 15706,本标准属于 B 类标准。

C 类标准可补充或修改本标准中的条款。

对于按照 C 类标准设计和构造的机器,如果 C 类标准中的条款与 A 类或 B 类标准不一致时,优先采用 C 类标准。

为了照亮机械内外的视觉工作,需要使用整体照明系统(设在机械内部或外部)。这些整体照明系统需要特定的性能来确保操作者在操作、维修保养时安全使用机器,并高效的进行视觉工作。

# 机械安全 机器的整体照明

## 1 范围

本标准规定了整体照明系统的参数,该系统设计用于提供固定式机械和移动式机器的内外照明,从而确保机器的安全使用以及机械内外视觉工作的效率。

本标准没有规定在以下环境中运行的照明系统的附加要求:

- 在恶劣条件下(极端的环境条件,如冷冻设备、高温等);
- 特殊环境条件(如爆炸性环境);
- 能见度因环境条件(如烟、水雾等)而降低。

本标准适用于机器的整体照明系统。

本标准不适用于安装在机器上专门用于该机器外部的视觉作业照明系统。系统的功能和要求在工作场所照明的相关标准中予以规定。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 7000(所有部分) 灯具[IEC 60598(所有部分)]

GB/T 15706—2012 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小(ISO 12100:2010, IDT)

EN 12464 照明设施 工作场所的照明(Lighting application—Lighting of work places)

EN 12665 照明设施 详细规定照明的基本术语和准则(Lighting application—Basic terms and criteria for specifying lighting requirements)

## 3 术语和定义

EN 12665 中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**机械** machinery

**机器** machine

由若干个零、部件连接构成并具有特定应用目的的组合,其中至少有一个零、部件是可运动的,并且配备或预定配备动力系统。

注:术语“机械”也包括为了同一应用目的,将其安排、控制得像一台完整机器那样发挥它们功能的若干台机器的组合。

[GB/T 15706—2012, 3.1]

### 3.2

**(机器的)整体照明系统** integral lighting system (of a machine)

由灯、灯具和构成机器永久部分的关联机械和电气控制装置的照明系统,设计用于提供机器内外的照明。

## 4 照明要求

### 4.1 概述

为机器安排照明时,应考虑人类工效学原则和照明工程原则。

在机器内外的视觉作业随尺寸、对比度、位置和运动速度的不同而变化。因此,为了获得良好的视觉环境,应根据详细的任务分析来确定所需的精确照明条件。

本标准规定的照明要求是以在操作、维修保养时工作场所视觉作业遇到的一般困难为基础。

对特定任务,应参照工作场所照明的有关标准(如 EN 12464)。

### 4.2 照度

所需照度取决于视觉作业,照度应足够高且均匀,以保障视觉作业各环节的安全性和舒适性。

通常应提供至少 500 lx 的维持照度,作业区最小均匀性( $E_{\min}/\bar{E}$ )为 0.7,紧邻工作区的周围最小均匀性为 0.3。

使用机器需要视觉辅助或保护面罩时,照度应乘以此类装置透射比的倒数。如果透射比未知,则照度应至少增加 50%。

在控制舱内或受到光影响的过程,可以减少上述照度。

### 4.3 眩光

整体照明系统应避免对机器操作者和邻近区域其他工人造成直接眩光。任何反射眩光应尽可能避免。

注:通过灯的适当遮挡,调整灯具的位置和方向,或灯具表面处理达到避免眩光的目的。

### 4.4 方向性

照明系统的设计和调整应避免视觉工作的干扰阴影。

照明系统的方向应确保感知形式适合于视觉作业。

### 4.5 颜色质量

灯的显色性能和色貌应适合于视觉作业中的颜色辨别,保障操作的舒适性。

### 4.6 频闪效应

照明系统的设计应避免频闪效应,频闪效应会引起对机械的旋转或往复运动的错误感知而导致危险状况。

注:通常可以避免频闪效应,如使用直流电或使用高频率(约 30 kHz)白炽灯或放电灯。

## 5 照明设备和安装

### 5.1 灯

应选择可安全操作且对机器操作者无危险的灯。

注:通常情况下,建议将灯防护起来,以免操作者受到损坏的灯、过热或有害辐射排放等造成的伤害。

## 5.2 灯具

灯具的设计应：

- a) 提供工作需要的照明；
- b) 尽量减少灯具及光源表面的灰尘积累；
- c) 尽量减少光学元件过早老化；
- d) 方便维修保养；
- e) 符合 GB 7000；
- f) 与机器兼容,如能承受振动、辐射等。

## 5.3 安装

灯具应按以下方式安装：

- a) 提供工作需要的照明；
- b) 避免对工作的干扰和对操作者的危害；
- c) 尽量减少灯具及光源表面的灰尘积累；
- d) 方便维修保养。

上述原则可能的解决方案的示例在附录 A 中给出。

## 5.4 照明的有效性

机器整体照明系统失效可引起危险状况时,照明系统应包含一个以上光源。其中有一个光源应使用后备电源。

## 5.5 电源

照明系统应与电源连接,确保即使在关掉机器时也能运行。

## 6 验证程序

具有整体照明的机器的制造商应：

- a) 测量照度、检查工作区及工作区周围的均匀性( $E_{\min}/\bar{E}$ )。宜使用有余弦和  $V(\lambda)$  修正的光电池的照度计来测量照度；
- b) 通过视觉检查眩光的控制、方向、颜色质量和频闪控制是否令人满意；
- c) 提供照明系统试验报告；
- d) 提供测试和维护时间表。

## 7 使用信息

应根据 6d) 的要求定期检查照明系统的性能,一年至少一次,并且应采取相应的措施。  
应按照符合 6d) 的维护时间表清洁和维护照明系统。

附录 A  
(资料性附录)  
示例

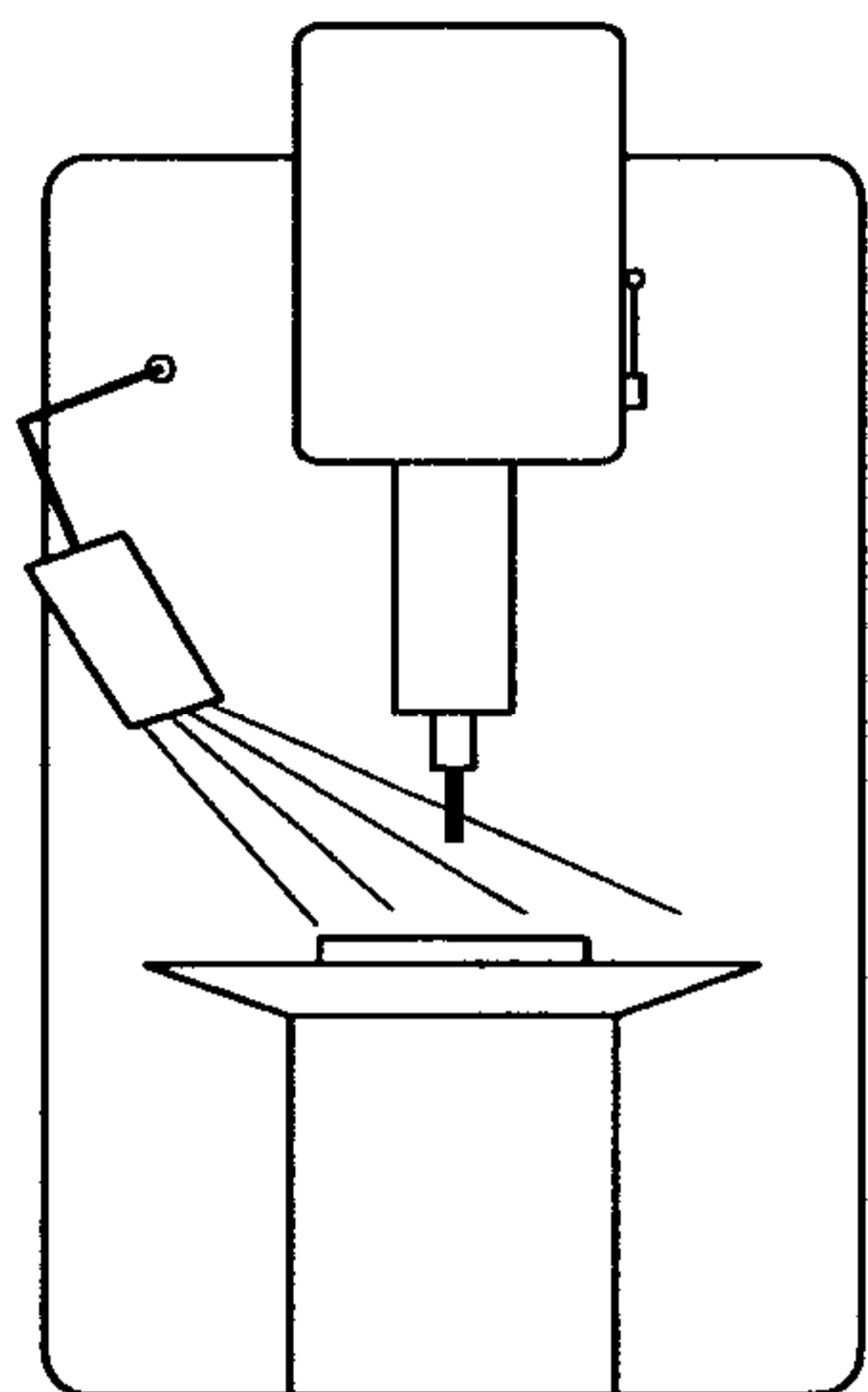


图 A.1 单侧无眩光的钻床

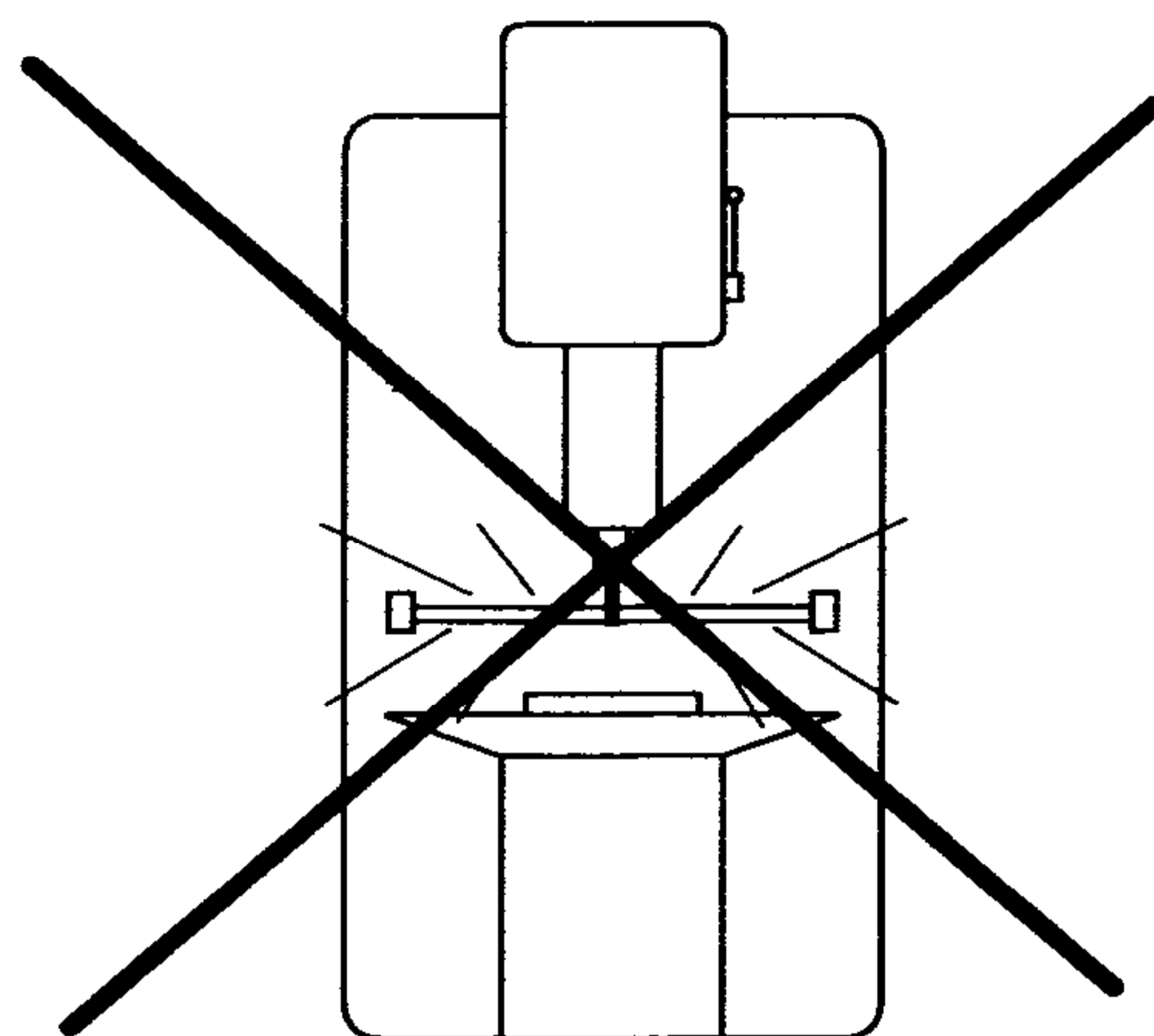


图 A.2 灯管无遮挡的钻床,导致眩光

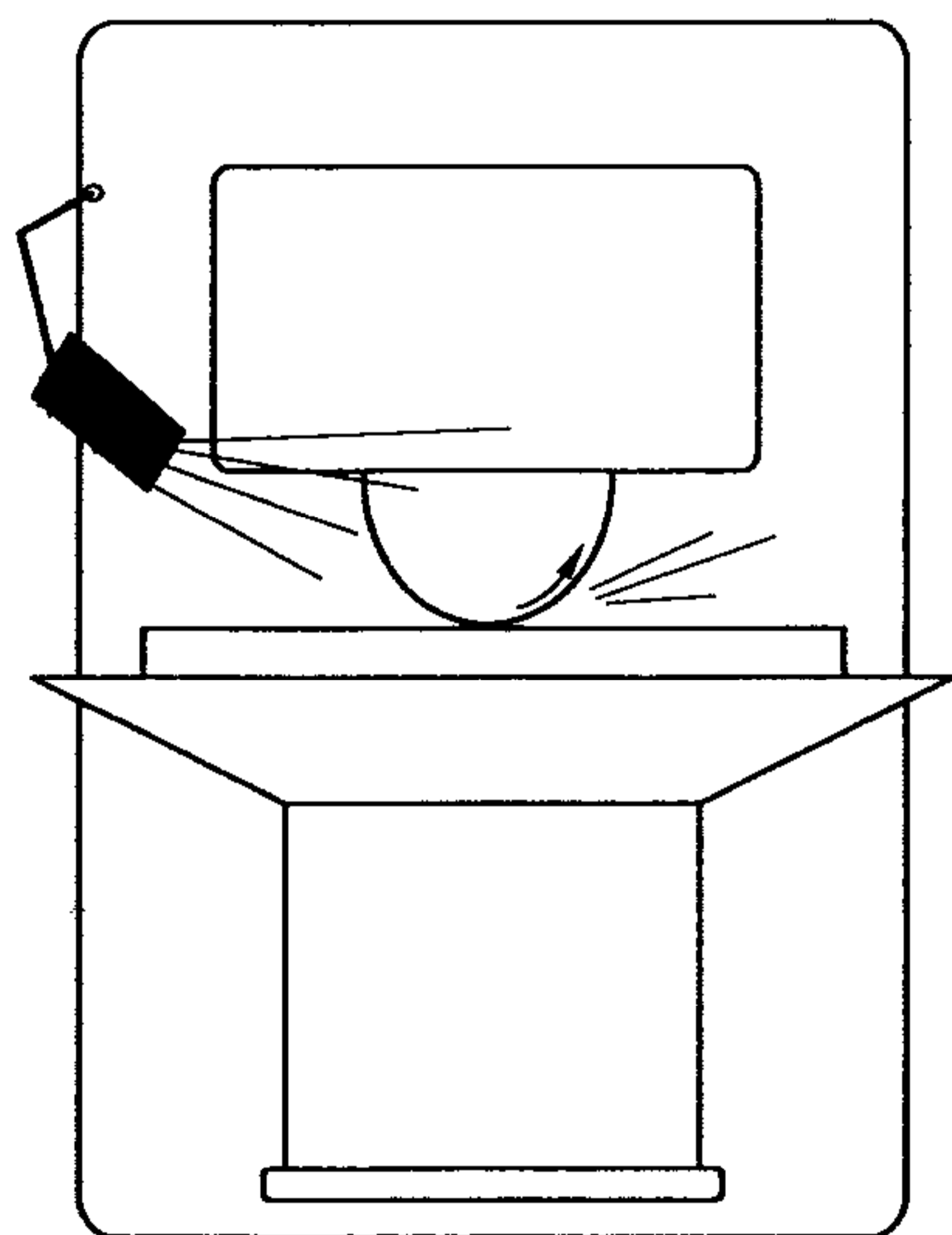


图 A.3 单侧无眩光的磨床。正确放置  
以防止灯具过度污染

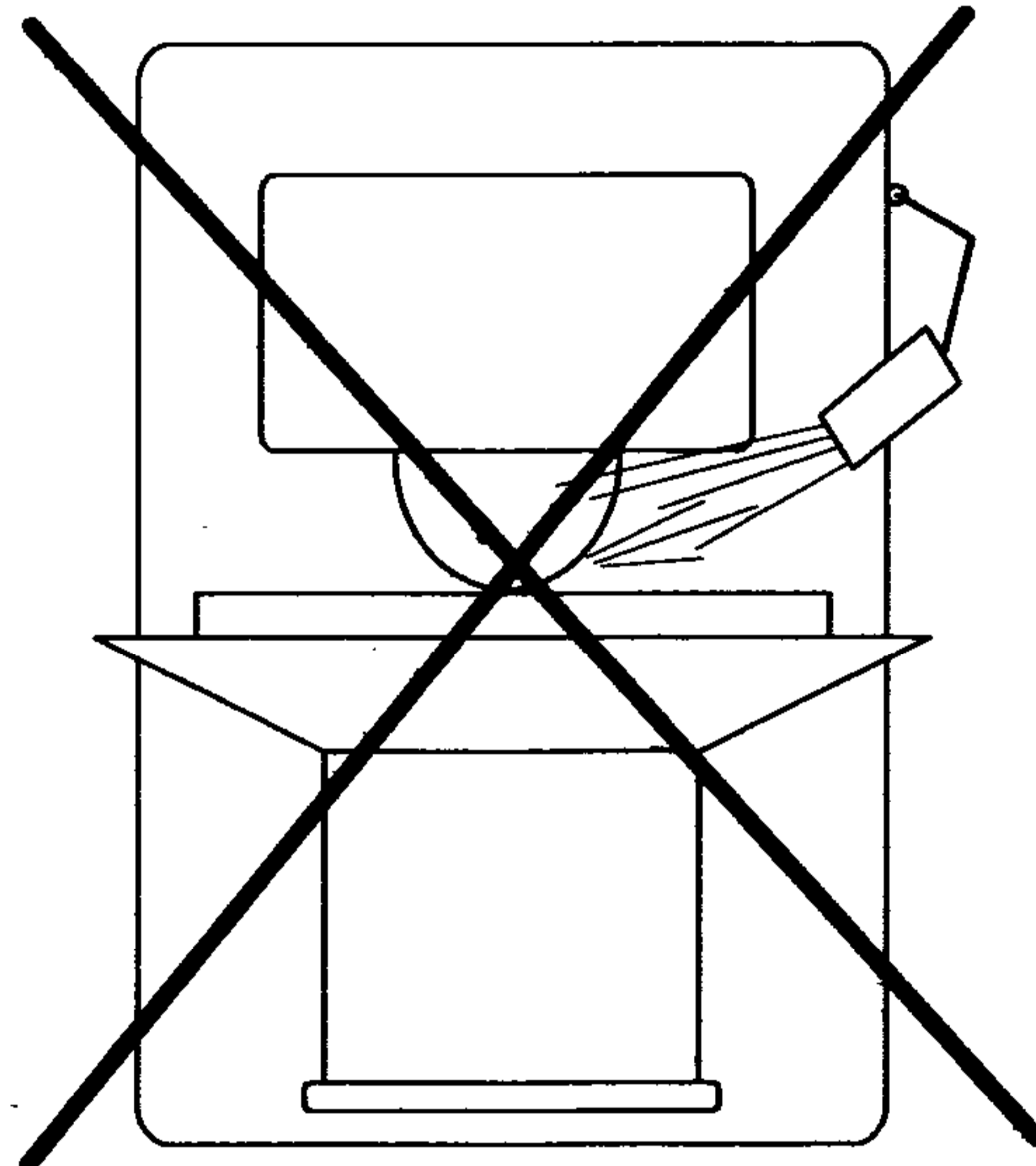


图 A.4 单侧照明的磨床。灯具暴露在  
过度污染中

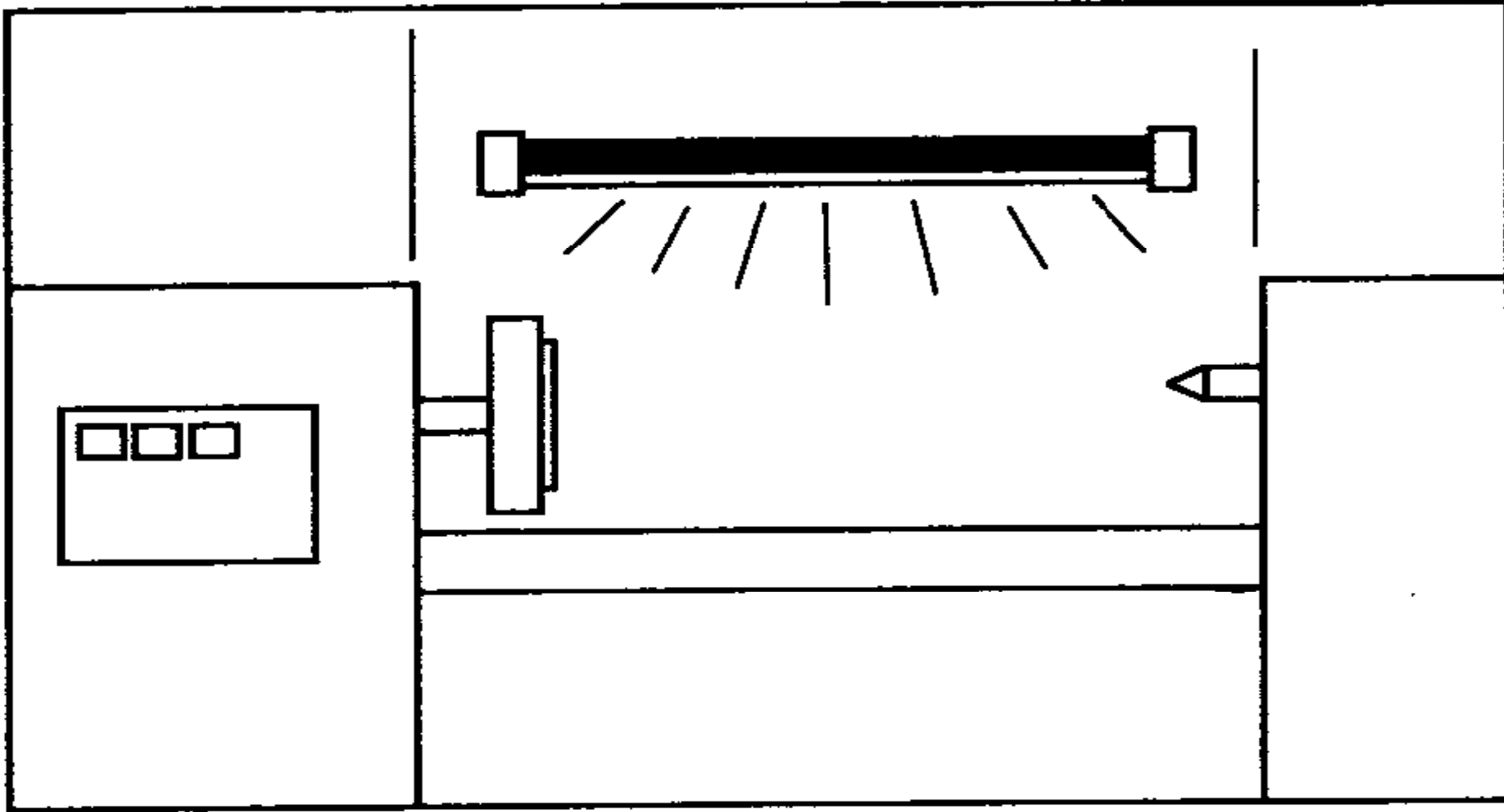


图 A.5 灯管有遮挡的车床。便于清洁，使灯免于污染和损坏

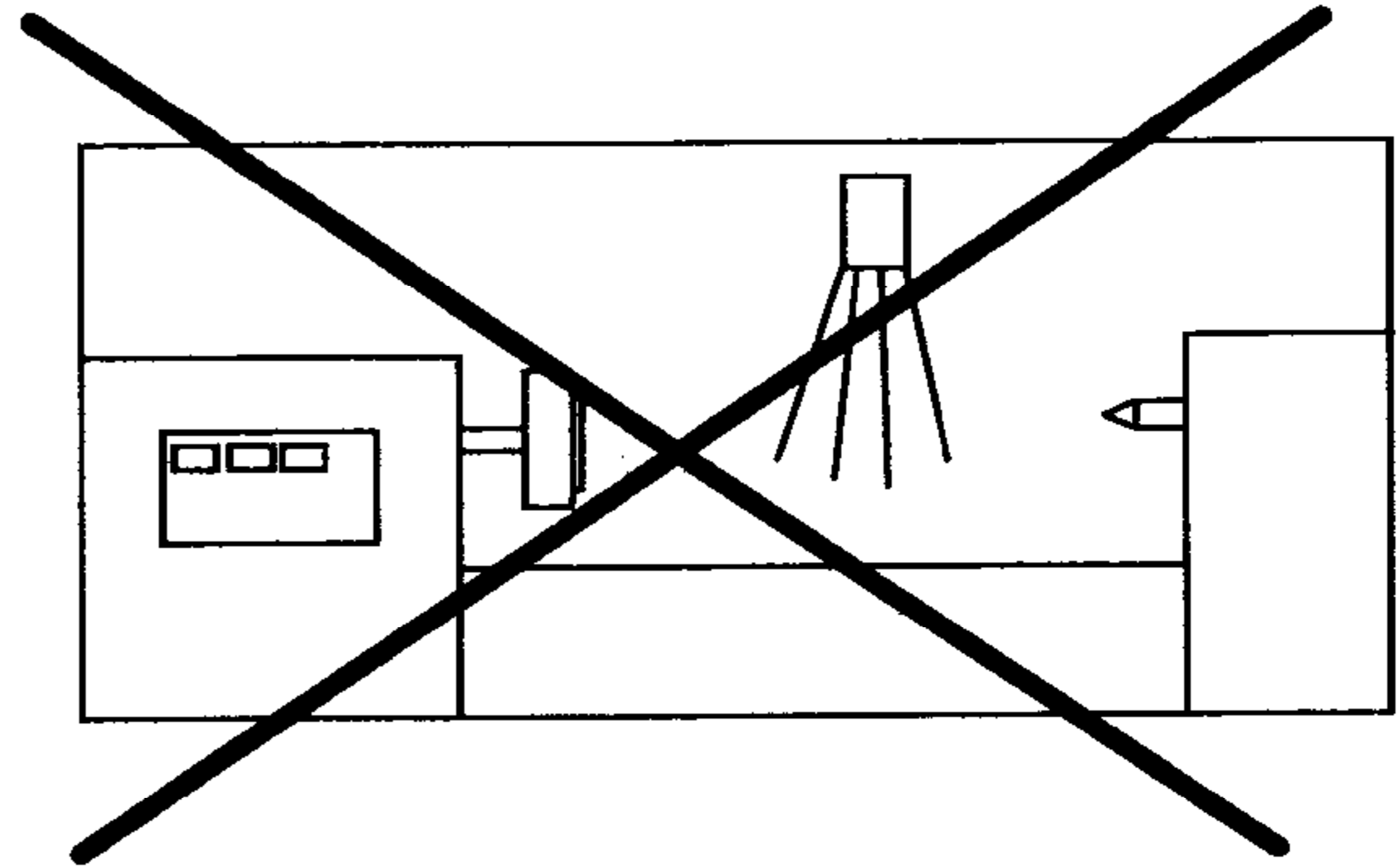


图 A.6 窄带状光源的车床。不能调整且不能照到整个工作区



参 考 文 献

- [1] GB/T 13379—2008 视觉功效学原理 室内工作场所照明(ISO 8995, NEQ)
  - [2] CIE Publication No. 29. 2, Guide on interior lighting
  - [3] CIE Publication NO. 69, Methods of characterizing illuminance meters and luminance meters performance, characteristics and specification
  - [4] CIE Publication NO. 97, Maintenance of indoor electric lighting systems
  - [5] 89/392/EEC, COUNCIL DIRECTIVE 89/392/EEC of 20 June 1991 on the alteration of the laws of the Member States relating to machinery
  - [6] 91/368/EEC, COUCIL DIRECTIVE 91/368/EEC of 20 June 1991 on the alteration of Directive 89/392/EEC on the approximation of the laws of the Member States relating to machinery
-

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
机 械 安 全 机 器 的 整 体 照 明  
GB/T 28780—2012

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 13 千字  
2013年3月第一版 2013年3月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-46183

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



GB/T 28780—2012