



中华人民共和国国家标准

GB/T 14188—XXXX

代替 GB/T 14188—2008

气相防锈包装材料选用通则

General rules for selection and using of packaging materials with
volatile corrosion inhibitor

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T14188-2008《气相防锈包装材料选用通则》，与 GB/T14188-2008 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 增加了术语和定义（见第 3 章）。
- 删除了主要类型（见 2008 年版的第 3 章）。
- 增加了选择原则（见 4.2）。
- 更改了贮存要求（见 5.2，2008 年版的 4.3.1）。
- 增加了制品要求（见 5.3.1）
- 增加了使用环境要求（见 5.3.2）
- 更改了用量有关要求（见 5.3.3，2008 年版的 5.1）
- 更改了使用要求（见 5.3.4，2008 年版的 5.3）。
- 更改了附录 A 有关内容（见表 A.1, 2008 年版的 A.1）
- 更改了附录 B 有关内容（见 B.3、B.4、B.5、B.6，2008 年版的 B.2、B.4、B.5、B.6）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国包装标准化技术委员会（SAC/TC 49）提出并归口。

本文件起草单位：XXXX、XXXX。

本文件主要起草人：XXX、XXX。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- GB/T 14188-1996。
- GB/T 14188-2008。

气相防锈包装材料选用通则

1 范围

本文件规定了气相防锈包装材料的选择和使用要求。

本文件适用于金属材料及其制品（以下简称制品）进行气相防锈包装时，对气相防锈包装材料的选择。

2 规范性引用文件

下列文件的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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/T 30435 电热干燥箱及电热鼓风干燥箱

QB/T 1319 气相防锈纸

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

气相缓蚀剂 volatile corrosion inhibitor (VCI), vapor phase inhibitor (VPI)

在常温下具有挥发性，且挥发出的气体能抑制或减缓金属大气腐蚀的物质。

[来源：GB/T 11372-1989, 3.5, 有修改]

3.2

气相防锈包装材料 VCI material

在防锈包装中使用的具有气相防锈功能的材料。

注：根据防锈包装所包含的四个环节：清洗、干燥、防锈、包装，在每个环节中都有可能用到具有气相防锈功能的材料，材料形式可能包括水溶液、油、粉末或颗粒、纸膜板等包装材料、泡沫等缓冲材料以及其他形式的材料，具体材料名称一般按材质和性状确定，如气相防锈液、气相防锈油、气相防锈剂、气相防锈纸、气相防锈塑料薄膜、气相防锈泡沫等。

3.3

气相防锈剂 volatile corrosion inhibitor

主要成分为气相缓蚀剂的材料，一般为固体。

注：根据性状，可分为粉状、粒状、片状、丸状，以及液体状；根据产品形式可分为袋状、盒状、罐状等。

4 选择

4.1 总则

应根据制品的防锈包装要求及储运条件选择适合的气相防锈包装材料。常用气相防锈包装材料种类、组成、特点和主要用途参见附录A。

4.2 选择原则

4.2.1 根据包装方式选择

缠绕包装方式宜选择有一定伸长率的气相防锈包装材料；需要包装材料形成密封包装的制品宜选择具有较好阻隔性的袋状、罩状气相防锈包装材料。空余空间很小时宜选择气相防锈剂。需要热收缩包装时宜选择具有热收缩功能的气相防锈包装材料。有缓冲保护要求时宜选择具有缓冲功能的气相防锈包装材料。管、孔状制品宜选择棒、绳等长条状气相防锈包装材料。自成密封空间的制品内部可根据要求选择气相防锈剂、气相防锈液、气相防锈油等材料。

4.2.2 根据包装强度要求选择

钢卷、钢板等重型制品宜选择高物理强度的气相防锈包装材料；小型零部件宜选择轻薄的气相防锈包装材料。

4.2.3 根据金属材质选择

根据钢、铸铁、镀锌钢、硅钢、镀锡板、彩涂板、铜及铜合金、铝及铝合金、金、银及其他金属、合金、涂镀层金属材质选择适用的气相缓蚀剂配方产品，包括单种金属制品专用或多种金属制品通用材料。有色金属制品不能选择黑色金属专用气相防锈包装材料。

4.2.4 根据被包装物的特定要求选择

当被包装物有表面光学、爆炸性等安全性、润滑性、变色腐蚀、老化变质等相关要求时，应选择适用的气相防锈包装材料。不能确定是否适用时，应在使用前进行相关验证，见 5.1.2。

4.2.5 根据制品表面清洁度选择

制品表面清洁度要求高时，应选用与金属接触面为塑料层的气相防锈包装材料，如气相防锈塑料薄膜、洁净型气相防锈纸、洁净型气相防锈布等。

4.2.6 根据环保要求选择

宜选择可重复使用、可回收再利用的气相防锈包装材料，首先考虑单一材质材料，其次为可回收成分符合标准、法规要求的复合材料。必要时可采用两种或以上单一材料进行组合包装。

4.2.7 根据安全要求选择

用于直接包装接触食品的制品时，应选择符合食品接触材料标准和法规要求的气相防锈包装材料。有重金属、持久性有机污染物、特定毒害化学品等禁限用物质要求时，应选用符合相应要求的气相防锈包装材料。

4.2.8 根据包装和储运条件选择

短途、短期储运的制品可选择一般防锈性能的气相防锈包装材料；长期、出口和发往广东地区的制品宜选择防锈性能高的材料，必要时可以选择两种或以上气相防锈包装材料共用。高温高湿环境包装时可选择具有干燥吸湿功能的气相防锈包装材料。

4.2.9 根据保护环节选择

序间制品宜选择轻便、可重复使用的气相防锈包装材料，必要时可选择具有干燥功能的气相防锈包装材料共用；成品储运宜选择物理性能和防锈性能可靠的材料包装。

4.2.10 根据可靠性要求选择

制品包装可靠性要求高时宜选择物理强度高、防锈性能高的材料；对制品外观质量要求高时，宜选择无变色、无析出、无包装物污染等的气相防锈包装材料；对可靠性要求不高时可选择塑料材质的材料。

4.3 材料质量

应选择符合相应产品标准要求的气相防锈包装材料。用户可根据需要确定并验证其入厂指标。

5 使用要求

5.1 使用前的确认

5.1.1 使用限制

5.1.1.1 除非另有说明和验证数据，气相防锈包装材料不能用于保护光学装置和高爆炸性物质以及与其相连的发射器产品上。

5.1.1.2 气相防锈包装材料不能用于食品包装。

5.1.2 适应性确认

如无相关数据、说明或其他确认要求，在以下情况使用前应按附录B进行适应性试验，如适应方可使用：

- a) 用于有色金属材料，特别是含有锌、锌板、镉、镉板、锌基合金、镁基合金、铅基合金及其他含有大于30%的锌或大于9%的铅的合金（包括焊料）及其制件。
- b) 用于含有非金属材料的金属制品，包括含有塑料、橡胶、油料、涂料等的金属零部件或组合件。
- c) 同一包装中使用不同气相防锈包装材料。
- d) 用于涂有润滑剂或具有防腐性能润滑剂的活动部件或组合件。

5.2 贮存和环境条件

气相防锈包装材料及其包装的制品应密封并保持包装完好。应贮存在阴凉干燥的库房中，距热源应大于1m，距地面应大于0.1m，避免风吹，不能与酸、碱性较强的物质和其他有害物质接触。贮存环境条件应符合以下要求：

- a) 温度应低于65℃，宜为室温。
- b) 相对湿度应低于85%，宜在70%以下。
- c) 避免阳光照射。不可避免时应用遮光材料进行遮蔽。
- d) 无强气流。否则不仅要有很好密封，而且应外加屏蔽。
- e) 不含氯化氢、硫化氢、二氧化硫或其他酸性工业烟气。

5.3 使用要求

5.3.1 制品要求

5.3.1.1 制品使用气相防锈包装材料包装前，应进行清洗和干燥，但应注意：

- a) 不宜使用含有盐酸或任何含硫化合物的清洗剂清洗，必须使用时应进行充分漂洗和干燥，避免酸或含硫化合物附着在金属表面。
- b) 当使用碱性清洗剂和含氯化碳氢系化合物（如三氯乙烯等）进行清洗时，应防止残留的碱性物质和氯化物对气相防锈包装材料及制品的影响。
- c) 当不能采用机械化或半机械化程序完成包装时，为避免手汗等污染物对制品的腐蚀，其清洗工序宜采用含5%~10% 除指纹型防锈油或脱水防锈剂的溶剂汽油或煤油清洗。
- d) 在进行清洗、水冷、水性加工液或表面处理液处理后，应进行充分干燥。

5.3.1.2 制品表面允许采用防锈油、防锈液等进行表面防锈处理，但应经附录 B 验证或其他数据确定与气相防锈包装材料适应。

5.3.1.3 制品包装前应为室温。

5.3.1.4 制品包装前表面应清洁、干燥，无灰尘、汗液、水滴等污染物。

5.3.2 使用环境要求

气相防锈包装材料应在 60℃ 以下、相对湿度 85% 以下、近中性（pH 值为 6~8）环境中使用。地面及空气环境应清洁，房顶无滴水，地面不能长时间潮湿，不应有持续吹风。不应在敞开的门窗附近使用，否则应进行封闭或隔离。

5.3.3 用量

气相防锈包装材料的用量取决于包装的密封程度、环境条件、制品材质和防锈要求等因素。一般情况下，气相防锈纸或气相防锈塑料薄膜的使用面积应不小于被包装制品的表面积。采用粉状、粒状、片状、多孔载体吸附状或其他通过充填而发挥气相防锈功能的气相防锈包装材料时，在密封包装空间内 VCI 有效含量应不少于 35g/m³。

5.3.4 使用方法

5.3.4.1 气相防锈包装材料对使用方法和要求另有说明时，按其说明使用。

5.3.4.2 使用前应检查气相防锈包装材料的包装标识，确认材料名称、型号、规格和保质期，不同类型的材料不用混用，超过保质期的材料不应使用，特殊情况下如需使用应按 QB/T 1319 等相应材料标准进行检测，合格后方可使用。

5.3.4.3 气相防锈包装材料在使用前应检查包装完好性和污染情况。如果包装破损或经日晒、风吹、雨淋，受酸、碱、盐类物质的污染而可能影响其质量时，应按 QB/T 1319 等相应材料标准进行检测，合格后方可使用。

5.3.4.4 使用时方可打开，并尽快使用。打开后暂时不用或间歇使用时间超过 4h 时，应进行密封或相对密封包装。气相防锈包装材料在使用过程中暴露在空气中的时间不应大于 8h。

5.3.4.5 气相防锈包装材料使用过程中应避免灰尘、汗液、水滴等污染物污染材料及制品，不应赤手接触材料防锈面和制品。

5.3.4.6 使用气相防锈纸、气相防锈塑料薄膜及其所制作的袋、带、封套等，一般情况应将零件包裹。含有 VCI 的一面应面向金属。当直接使用气相防锈纸或气相防锈塑料薄膜作包装袋时，袋中空气应尽可能少，并将开口处密封。

- 5.3.4.7 使用气相防锈剂时,可将袋状产品以吊挂、平放、粘贴或填塞等方式置于制品表面或附近;可将粉状产品以喷洒、雾化等方式直接喷入密封容器内,然后立刻将容器密封。
- 5.3.4.8 一般情况下,在制品与气相防锈包装材料之间不应有其他阻隔材料。特殊情况下制品表面可采用塑料膜包裹后再包装气相防锈包装材料,但应确认包装效果符合使用要求。
- 5.3.4.9 气相防锈包装材料与被防锈的制品表面距离不应超过 300mm。
- 5.3.4.10 气相防锈包装材料用于层层堆置的金属制品时,应放置于每层之间。用于带有隔离板的包装容器时,除在内壁衬气相防锈包装材料外,每层隔离板上下表面均需衬垫气相防锈包装材料。
- 5.3.4.11 为防止密封包装破损,应对制品边角等突出部位进行缓冲保护,所用缓冲包装材料应清洁、干燥且对制品无腐蚀。当突出部位为需要保护的金属材料时,应采用气相防锈缓冲包装材料做缓冲保护。
- 5.3.4.12 自密封部件,如气缸、齿轮箱等表面有油或将接触油性介质的制品,宜在其内施加气相防锈油或油性气相防锈剂;水泵、水性液体管道或气体管道、容器在水压试验、维护或储运期间宜使用水基气相防锈液或水溶性气相缓蚀剂。对于具有较小的通孔的构件,孔深度大于 150mm 时,应将气相防锈包装材料嵌入孔内。自密封部件和盲孔内气相防锈包装材料的最低用量应符合 5.3.3 要求。
- 5.3.4.13 当制品表面涂有油类材料时,宜采用具有耐油性的气相防锈包装材料,以防止气相防锈包装材料吸油和油渗漏造成污染。
- 5.3.4.14 采用气相防锈包装材料的包装内,一般不需要放干燥剂。但当包装时制品温度较高、表面干燥不充分、包装环境相对湿度高、制品受水分影响易变色或锈蚀、储运周期长、发往热带高湿地区时,宜添加干燥剂,以防止结露腐蚀、变色或在气相防锈包装材料诱导期内金属锈蚀。
- 5.3.4.15 气相防锈包装均应密封。
- 5.3.4.16 采用气相防锈包装材料包装的制品,使用时方可去除包装。为防止意外启封,可在包装上做“在开包使用前不得除去气相防锈包装材料”标识。
- 5.3.4.17 对于一般产品,启封时去除气相防锈包装材料即可。对于精密活动部件,表面有粉状或晶体沉积物而又不需继续存放时,可用乙醇类溶剂去除。

附录 A
(资料性)
常用气相防锈包装材料

A.1 常用气相防锈包装材料

常用气相防锈包装材料见表A.1。

表 A.1 常用气相防锈包装材料

种类	名称	组成	特点	主要用途
纸类	气相防锈纸	纸内含VCI	具有不接触防锈功能，清洁无污染，与防锈油脂相比开包后不必清洗即可使用	汽车配件、工具量具、机械、武器装备、电子电器产品等轻型制品的防锈包装
	复膜气相防锈纸	纸内含VCI,并复合有塑料膜	除具有气相防锈功能外，还具有防水、防潮、防尘等阻隔功能	汽车配件、工具量具、机械、武器装备、电子、电器产品等轻型制品的防锈、防潮包装
	增强型气相防锈纸	纸内含 VCI, 并复合有增强层	物理强度高、防水、防潮性好，尤其适合重型制品包装	冶金制品、重型机械、汽车配件、武器装备等重、大型制品防锈包装
	气相防锈瓦楞纸板	瓦楞纸板内含VCI	具有缓冲和防锈双重功能	用于制作防锈包装箱、垫板或隔板
	气相防锈板纸	板纸或复合有纸的板纸内含VCI	较厚、挺度高、具有一定缓冲防护功能	钢卷内芯包装、包装箱内衬、垫板或隔板
膜类	气相防锈塑料薄膜	塑料膜内含 VCI	具有气相防锈功能，防水、防潮等阻隔性好，可热封形成密闭空间。全塑材质，易于回收再利用	机床、汽配、仪器仪表、电器等防锈包装
	抗静电气相防锈塑料薄膜	具有抗静电功能的塑料膜内含 VCI	除具有气相防锈塑料薄膜的功能外，还有抗静电性	有抗静电要求的电子元器件、线路板、电控设备等防锈包装
	增强型气相防锈塑料薄膜	塑料膜内含 VCI, 并复合有增强层	除具有气相防锈塑料薄膜的功能外，物理强度更高，尤其适合重型制品包装	冶金制品、重型机械、武器装备等重、大型制品防锈包装
	气相防锈拉伸薄膜	拉伸薄膜内含 VCI	除具有气相防锈功能外，还有拉伸回缩功能、自粘功能，缠绕后可形成自密封空间并使制品紧固不散	用于贴体缠绕防锈包装
	气相防锈热收缩膜	热收缩薄膜内含 VCI	除具有气相防锈塑料薄膜的功能外，还有受热收缩功能，可形成贴体、紧固的自密封空间	用于需要形成贴体紧固包装的制品
	增强型铝塑复合防锈膜	塑料膜内含 VCI, 并复合有增强层和镀铝膜或铝箔	除具有气相防锈塑料薄膜的功能外，还具有高物理强度和阻隔性，防潮性更好	大型、精密机电产品、武器装备等气相防锈和阻隔包装
剂类	气相防锈粉	主要功能成分为 VCI 的粉末状产	VCI 含量高，效果持久，占用空间小，尤其适合局部、小空间	密闭空间或局部增强防锈

种类	名称	组成	特点	主要用途
		品，可装袋或直接使用	和自密封制品防锈	
	气相防锈片(丸)	主要功能成分为 VCI 的片状或丸状产品	VCI 含量高，效果持久，占用空间小，易去除，尤其适合局部、小空间防锈	密闭空间或局部增强防锈
	可喷型气相防锈粉	主要功能成分为 VCI 的极细粉末状产品	VCI 含量高，效果持久，占用空间小，可用喷枪等设备喷洒，尤其适合管道等制品内腔防锈	管道、容器等制品内腔防锈
缓冲类	气相防锈泡沫	泡沫内含 VCI	具有气相防锈和缓冲、减震、包裹功能	衬垫、填充或包裹制品尖锐部位防锈
	气相防锈珍珠棉	珍珠棉内含 VCI	具有气相防锈和缓冲、减震、包裹功能，清洁，易于回收再利用	电子元器件、仪器仪表等的缓冲防锈包装
	气相防锈气泡垫	塑料气泡垫内含 VCI	具有气相防锈和缓冲、减震、包裹功能，清洁，易于回收再利用	电子元器件、仪器仪表等的缓冲防锈包装
布类	气相防锈布	布或复合布内含 VCI	具有气相防锈功能，柔软，不损伤制品表面，美观	序间和成品防锈包装、长期封存包装
液类	水基气相防锈液	水中溶有 VCI	具有接触和气相防锈功能，无易燃易爆危险，去除时不需专门的脱脂清洗	机械加工序间短期防锈、制品清洗后的表面防锈、管道或内腔防锈、试压防锈
	气相防锈油	油中溶有 VCI	具有气相防锈功能，和防锈油、润滑油有一定相容性，无水带来的锈蚀风险	减速箱等自封闭系统以及密封包装内的加强防锈
其他	气相防锈棒	棒状基材中含 VCI	长条状，可连接成所需长度	管状制品内腔防锈
	气相防锈发散体	盒形装置内装 VCI 或含有 VCI 的材料	占用空间小，气相防锈效果持久，使用方便，易于更换	电控柜、箱等相对自密封空间制品防锈

附录B
(规范性)
适应性试验方法

B.1 试验目的

通过模拟制品的实际防锈包装方式，在指定环境条件下进行气相防锈包装材料与制品表面接触和非接触加速腐蚀试验，以检测气相防锈包装材料与制品的适应性。

B.2 试验件

用于试验的制品，或制品的替代物。可能时应为实际产品，或产品有代表性的部分。若不能选取实际产品，可用同种材料、同样表面处理工艺制备的试片代替。

B.3 包装件

包装后的试验件。

B.4 试验仪器、材料

- a) 干燥箱或气候试验箱：干燥箱应符合GB/T 30435要求，气候试验箱应能控制箱内温度在 (60 ± 2) °C、相对湿度 (90 ± 3) %；
- b) 干燥器：根据包装件的大小和放置方式选择适宜的干燥器及辅助结构；
- c) 甘油水溶液：质量分数为35%；
- d) 根据实际防锈包装要求，选取所需的气相防锈包装材料；
- e) 粘胶带：保证包装密封。

B.5 试验过程

- a) 用于试验的试验件应是制品正常表面状态，否则应根据制品防锈包装工艺和表面质量要求对试验件进行清洁、防锈、干燥等处理；
- b) 按照实际防锈包装方式和要求，组装包装件；
- c) 干燥器内加入深度不低于10mm的甘油水溶液，以便在60°C下形成约90%的相对湿度环境；
- d) 根据实际包装状态或要求将包装件吊挂或放置于干燥器内支撑板上，包装件底部距液面不应低于10mm；
- e) 在干燥器磨口处涂抹少量真空密封脂，盖上盖旋转使密封脂分布均匀，用胶带分三处固定盖子；
- f) 把密封后的干燥器放入已加热到 (60 ± 2) °C的干燥箱内72h；
- g) 如包装件不能放入干燥器，则将包装件放置在气候试验箱中进行试验，控制箱内温度在 (60 ± 2) °C、相对湿度 (90 ± 3) %，保持72h，试验结束。

B.6 试验结果评定

取出包装件，拆开包装，立即观察试验件和包装材料的变化。若试验件表面涂有防锈油或其他暂时性涂层，需要时可将其清除后再观察。

试验结果对应符合以下现象判定为适应：

- a) 试验件金属表面无明显变色和锈蚀；
- b) 气相防锈包装材料无明显剥离等变化；
- c) 塑料、橡胶等非金属材料无分层、脆化、变形、变色或龟裂；

- d) 试验件表面虽有轻微的沉积物，但可用乙醇去除。
-