

## 1 内容及适用范围

本规范规定了燃气轮机主要零部件（不含燃气轮机整机）的通用包装技术操作规程，明确了装卸和运输等方面的通用要求，同时作为包装质量评估的依据。

## 2 引用文件

本规范引用了下列标准文件。凡是不注明日期的引用文件，其最新版本适用于本工艺。

GB/T 5048	防潮包装
GB/T 6388	运输包装收发标志
GB 8166	缓冲包装设计方法
LGH/QGS854	产品防护控制程序

## 3 术语和定义

### 3.1 内包装

与被包装物直接接触，完成最小包装的包装形式。

### 3.2 外包装

对内包装起保护作用，可能不直接接触包装物，在一定情况下，内、外包装可合二为一。

### 3.3 标识

表示物料性质、数量等的标记。

### 3.4 装卸

在有限范围内，用人工或机械方法将产品位置进行变化的操作。

### 3.5 运输

使用汽车、货车、船舶、飞机或其他运载设备将产品从一个地方转移到另一个地方。

### 3.6 贮存

在产品使用前，按照有关规定要求进行存放。

## 4 技术要求

### 4.1 总则

包装由三部分构成：内包装、外包装、标识。包装应根据产品的性质、产品的硬件组成、储存环境和时间、运输方法、装卸、搬运、堆垛、储存及用户的特殊要求进行包装设计，要求做到防护周密、包装紧凑、牢固可靠、防腐防锈、经济合理和美观大方。确保产品在装卸、运输过程中和储存有效期内，不因包装原因发生损坏和降低产品质量。遇特殊

情况时根据产品储存、运输的具体要求与需求部门协商执行。

## 4.2 内包装

### 4.2.1 不能混装

每一种类产品有一个独立的包装。内、外包装需保持封闭状态。

原则上不允许几种产品混装。但在工作中，出于运输或其他特殊原因考虑，需把不同种类的产品放在一个大的外包装容器内，则内包装必须每种产品单独包在一起，不得散装，在醒目处贴上标签，并且每一种类产品严格隔离。在外包装上应贴或挂上标识，标识要求见本文第8条规定。

4.2.2 依据产品结构特性，设计内包装，再根据运输要求，设计外包装。

4.2.3 产品表面应保持清洁、干净。

4.2.4 海运类产品内包装必须有干燥剂等防潮防锈材料，采取密封措施，其他防护根据需求部门具体要求执行。

4.2.5 包装辅助材料（如泡沫塑料等）不能产生碎屑、粉尘。

### 4.2.6 其他特殊要求

若需求部门有其他特殊包装要求，依据需求部门的意见执行，前提是其要求需达到或者高于本文件规定的通用包装要求，否则按本文件执行。

## 4.3 外包装

4.3.1 外包装对内包装产品应起到有效的防护作用，要防止运输或搬运过程中的机械损伤，防水、防潮、防震、防倒置、防污染，同时满足需求部门提出的其他防护要求。

4.3.2 对于要求抽真空包装，对有湿度要求的产品，需要在在包装密封袋内放置湿度指示卡。

## 5 包装容器木箱的要求

### 5.1 木箱结构

木箱的结构一般为木方夹板、胶合板型，常用于较大、较重、怕磕碰等产品的包装。

### 5.2 木箱要求

5.2.1 用作防潮包装的木箱应保证接缝严密。

5.2.2 木材不应有腐蚀、霉烂、水渍、破损、树脂瘤以及整块夹皮等现象；木材的缺陷不得影响箱体结构的强度。

5.2.3 出口包装发货的木箱应使用免熏蒸木箱，如胶合板材质木箱，或者使用具有熏蒸证明的木质包装箱，符合出口要求。

### 5.3 木箱加固

木箱的加固与否应依据产品的重量、箱体外形尺寸大小来确定，常用的加固形式有：箱档、包角、铁钉等，采用何种形式（单一或组合）视具体情况而定。

5.3.1 箱体结构合理，胶合板受力稳固，各部分之间连接可靠；箱板表面不应显露钉头、钉尖，钢钉不得中途弯曲，不能钉在箱板接缝及框架结合处。

5.3.2 胶合板、包角铁皮表面及棱边平滑无毛刺，表面无灰尘。

5.3.3 滑木、箱档一般采用胶合板叠压粘接材料或性能相当的免熏蒸材料。

5.3.4 箱体形状规则、配合尺寸准确、无明显变形。

5.3.5 包装箱的唛头钉子，钉子长度要小于木箱壁板厚度，不能穿透壁板厚度，通常壁板厚度 $\geq 10\text{mm}$ ，原则上采用6~10mm长度的钉子。

## 6 包装检验项目和要求

### 6.1 检验的基本要求（检验清单见附件2）

6.1.1 包装材料和包装容器必须保持干燥、整洁，与产品直接接触的包装材料应无腐蚀作用及其他有害影响。

6.1.2 聚乙烯塑料袋应完整、无破损。

6.1.3 被包装的产品在包装箱内，不应产生松动、碰撞或转动。

### 6.2 木质包装箱表面质量

6.2.1 包装箱表面不得有使内包装物泄露的孔洞，如有防潮、密封要求的产品，还要求密封完好。

6.2.2 底箱板、侧箱板、端箱板之间钉合紧密，不得有目视可见的间隙穿透箱体；胶合板平滑无毛刺，不得有变形、断裂、开裂、裂缝现象。

6.2.3 不得有明显凹陷、坍塌、突起等方面外形变化的缺陷。

6.2.4 包装箱应表面清洁，标识要准确、牢固、清晰，不应因运输和自然条件的影响而脱落或褪色。

### 6.3 包装检验

针对燃气轮机特殊零部件、或交付用户的产品包装检验，依据需求方的包装技术方案执行检验。

### 6.4 检验方法

对于6.1、6.2条，采用目测检验。

### 6.5 检验点设置

在需求部门无特殊要求时，包装检验点设置：产品包装完成后、封箱前；产品封箱后（具体检验内容见附件 2）。

## 6.6 不合格的判定

以下情况判定为不合格：

- 6.6.1 包装不良可能导致物料受损，例如：包装破损、雨淋、受潮、发霉等；
- 6.6.2 严重不符合外观和其他方面要求可能导致物料受损。
- 6.6.3 通用产品，不符合本文 6.1 条和 6.2 条的包装；有包装技术方案的特殊产品，不符合其包装技术方案规定的包装。

## 6.7 不合格的处理

对于经检验认为不合格的包装，经物流中心整改修复后，再次提交检验。

## 6.8 需执行包装检验的产品范围和程序

需执行包装检验的产品范围见附件 1。

针对通用产品的包装，物流人员需按 6.5 条，在产品包装完成后、封箱前完成自检工作；检验合格后，共同封箱，确定封箱牢固、外包装箱质量符合要求。

## 6.9 自检工作

针对没有包装技术方案的产品的包装，物流人员按本文件执行包装自检工作。

针对有包装技术方案的特殊产品的包装，由需求部门按其包装技术方案执行检验，确认可行后签字并执行运输任务。

## 7 产品的包装、装卸、运输要求

7.1 根据产品的物理、化学性能特征、外形、体积、结构、重量等因素，合理设计包装箱，确保产品不变质、不变形、不损坏。

7.2 装箱产品需表面清洁无污渍。

7.3 装箱完成后，封箱前需根据需求部门要求将随货发运资料装入包装箱内。

7.4 装卸、发运前应对待发产品与发运指令进行再次核对，包括产品名称、数量、图号、订单号；发运目的地、联系人、联系方式等。

7.5 装卸过程中注意安全、规范操作，防止操作不当造成包装、产品损坏或人身伤害。

7.6 装运产品的车厢，应保持清洁、干燥、无污染物。严禁产品同活性化学物品以及潮湿性材料同装一个车厢。

7.7 运输过程中，若遇雨、雪天气，必须用帆布等防雨、雪材料盖好。

7.8 产品搬运应使用与其适应的工具，以防止包装、产品损坏。

7.9 为保证燃气轮机零部件的运输安全，非金属、通用件等小件可用普通快递的方式运输，其他类别产品不允许用普通快递方式，运输方式可选：物流陆运、专车陆运、航空运输、水路运输等方式。对于有运输速度要求的产品运输或者需要专人押运的情况，请在包装运输申请中明确。

## 8 标识

### 8.1 公司标识

包装箱外表面应喷涂公司的 LOGO 标识，标识应大小适中、符合箱体尺寸。标识喷涂在箱子正面居中位置，蓝色，图示如下：



### 8.2 装箱单、回执单

产品包装发货，打印三份发货通知单，需要在箱子内、外各放置一份，第三份作为回执单，签单返回，图示如下，有特殊要求请提前与物流沟通。

中船重工龙江/哈尔滨广瀚燃气轮机有限公司

#### 发货通知单

发货编号：	收件人：
发货人：	收件单位：
发货地址：	收件地址：
机组号：	合同号/采购订单号：

箱号	产品名称	物料码	规格型号	单位	数量	备注

编制：	包装检验人：	签收人：	签收日期：
-----	--------	------	-------

### 8.3 唛头

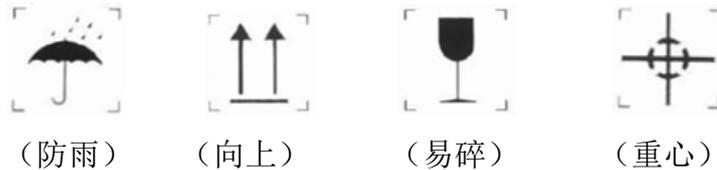
出口货物按需在包装箱不相邻的面，粘贴或喷涂内容包括但不限于，以英文等形式书写以下内容：发运单位、接收单位、合同号、毛重、尺寸（长\*宽\*高）、箱号（多箱表示为“1/1”，“2/3”等，箱号应连续）等唛头标记，示例如下表 1，有特殊要求请提前与物流沟通。

表 1 唛头

AGREEMENT No.	
CONSIGNEE	
ADDRESS	
CONSIGNOR:	
ADDRESS	
PLACE QUANTITY	
PLACE NET/GROSS WEIGHT, KG	
PACKING DIMENSION, CM	

## 8.4 其他标识

包装箱外表面标识至少应包括：防潮、小心轻放、向上，按需求部门提出的具体运输防护要求，可以增加标识，如重心、吊链、禁止叠放等。（下图为部分示例）



## 9 燃气轮机主要零部件包装规程

### 9.1 叶片类产品（包括成品叶片和毛坯）

9.1.1 交接。包装发货的产品进行实物交接时，物流人员应按《包装发货申请单》与交接人核对产品名称、数量等信息，发货人发运前应检查所有发货叶片状态并记录，确认无问题后，双方在交接单上签字。

9.1.2 包装人员禁止用手直接碰触叶片，全部操作应戴手套进行，（建议需求部门交予物流中心发货的叶片带自封袋）；叶片包装发货全过程中，需轻拿轻放，一旦出现磕碰、挤压、划伤、跌落等，必须上报需求方及相关人员。

9.1.3 为保证表面不会造成划伤、变形、塌角等缺陷，内包装必须用隔板或 20-50mm 厚度的珍珠绵板等将叶片隔开，确保叶片之间互相不碰触。

9.1.4 内包装：每片叶片用自封塑料袋或塑料膜包裹（大叶片可直接用珍珠卷材缠绕保护），再用气垫膜或珍珠卷材缠绕包装，厚度至少 2 层（可适当增厚，不得少于 2 层），保证叶片的各个部位（尤其是尖角部位）不裸露。

9.1.5 外部包装箱需采用木质包装箱，按完成内包装的产品体积选用或定制包装箱，包装箱需大小适中，过小的叶片且数量很少的情况下，可与需求部门确认后，选用带格的纸盒发货。

9.1.6 完成内包装的叶片有序摆放在包装箱内，并采用珍珠棉板等填充物将箱内填满，以保证叶片在箱内不会产生松动、碰撞或转动等。

9.1.7 使用厂家的原厂包装发货时，也应按上述要求进行检查和补充包装，以确保运输安全。

9.1.8 其他通用要求按本文件第 4 至 8 条款执行。



图 1-1 动叶片包装状态



图 1-2 动叶片包装箱内填充状态



图 1-3 导叶叶片内部包装状态（4 片）



图 1-4 叶片内部包装状态（3 片）



图 1-5 叶片内部包装状态（2 片）



图 1-6 叶片封箱前填充状态

## 9.2 金属结构中小件类产品

9.2.1 交接。包装发货的产品进行实物交接时，物流人员应按《包装发货申请单》与交接人核对产品图号/物料号、名称、数量等信息，若均满足要求，双方在交接单上签字。

9.2.2 每件产品使用气垫膜、油纸或其他包装材料（至少 2 层），保证产品的各个部位

（尤其是尖角部位）不裸露。

9.2.3 为保证表面不会造成划伤、变形、塌角等缺陷，内包装必须用 20-50mm 厚度的珍珠棉板将每件产品隔开，确保金属中小件产品件之间互相不碰触。

9.2.4 外部包装箱需采用木质包装箱，按产品完成内包装的体积选用或定制包装箱，包装箱需大小适中。

9.2.5 完成内包装的产品有序摆放在包装箱内，并采用珍珠棉板等填充物将箱内填满，以保证产品在箱内不会产生松动、碰撞或转动等。

9.2.6 使用厂家的原厂包装发货时，也应按上述要求进行检查和补充包装，以确保运输安全。

9.2.7 其他通用要求按本文件第 4 至 8 条款执行。

### 9.3 轮盘、轴类产品

9.3.1 交接。包装发货的产品进行实物交接时，物流人员应按《包装发货申请单》与交接人核对产品图号/物料号、名称、数量等信息；盘、轴类产品需有专用运输工装或者运输底座，用于固定产品，避免运输过程中产生位移；若上述均满足要求，双方在交接单上签字。

9.3.2 轮盘、轴类产品表面包覆油纸或气垫膜，要求包覆严密。

9.3.3 根据运输工装或运输底座的尺寸，定制木质包装箱，包装箱需大小适中，承重满足产品重量。

9.3.4 用木方、绑带等工具，将产品固定在包装箱内，保证产品在运输过程中稳固。

9.3.5 其他通用要求按本文件第 4 至 8 条款执行。



图 3-1 轴类零件箱内固定和包装状态

## 9.4 非金属中小件类产品

9.4.1 交接。包装发货的产品进行实物交接时，物流人员应按《包装发货申请单》与交接人核对产品图号/物料号、名称、数量、标签是否齐全等信息，若均满足要求，双方在交接单上签字。

9.4.2 内包装：表面按物料种类、大小装入自封袋或缠绕塑料膜，要求缠绕紧密，将标签放置在自封袋或塑料膜外内部或粘贴在自封袋或塑料膜外部，内容包括：图号/物料号、数量等信息，要求字迹工整、清晰。

9.4.3 按产品尺寸选择或定制木质包装箱，包装箱需大小适中，承重满足产品重量。

9.4.4 完成内包装的产品有序摆放在包装箱内，并采用珍珠棉板等填充物将箱内填满，小件产品应集中放置，避免与填充物混放导致掉落遗失或被丢弃等情况。

9.4.5 其他通用要求按本文件第4至8条款执行。

## 9.5 机匣类金属大件类产品

9.5.1 交接。包装发货的产品进行实物交接时，物流人员应按《包装发货申请单》与交接人核对产品图号/物料号、名称、数量等信息，若上述均满足要求，双方在交接单上签字。

9.5.2 机匣类产品需用专用运输底座和箱体，可固定产品，避免运输过程中产生位移。包装箱需大小适中，承重满足产品重量。

9.5.3 用木方、绑带等工具，将机匣固定在包装箱内。

9.5.4 其他通用要求按本文件第4至8条款执行。

9.5.5 其他特殊要求，需求部门需在包装运输申请中明确。



图 5-1 机匣内包装和箱内固定图



5-2 机匣箱内固定一底部固定

## 9.6 传感器、电子元件、电子柜类产品

### 9.6.1 传感器类产品

传感器类产品主要包括转速传感器、温度传感器（热电偶、铂电阻等）、压力传感器（压力开关、压力变送器、压差信号器等）、位置信号器、金属屑信号器等。传感器类产品运输包装应至少满足以下要求：

a) 交接。包装发货的产品进行实物交接时，物流人员应按《包装发货申请单》与交接人核对产品图号/物料号、名称、数量等信息，若上述均满足要求，双方在交接单上签字。

b) 产品自身包装。传感器类产品尽量采用自身包装，若传感器无自身包装，物流人员和产品交接人共同确定包装形式及包装方法等，符合防护需求后，完成交接。

c) 内包装：若多个产品同时发货，则需在每个产品的自身包装外部缠绕气泡膜，防止产品间磕碰，并做好防水及防潮措施

d) 按产品尺寸选择或定制木质包装箱，包装箱需大小适中，承重满足产品重量。

e) 木质包装箱内壁需垫一定厚度的珍珠棉板，然后将完成内包装的电子产品有序摆放在包装箱内，并采用珍珠棉板等填充物将箱内填满，小件产品应集中放置，避免与填充物混放导致掉落遗失或被丢弃等情况。

f) 其他通用要求按本文件第 4 至 8 条款执行。



图 6-1 某型传感器产品自身包装



图 6-2 电子产品自身包装内部



图 6-3 电子产品在自身包装外部缠绕气泡膜

### 9.6.2 电子柜类产品

电子柜类主要包括燃气轮机控制柜、油门控制器、涡轮超速限制器、数据记录器、开关量柜、模拟量柜、电源柜、辅助系统接线柜等产品。电子柜类产品运输包装应至少满足以下要求：

a) 交接。包装发货的产品进行实物交接时，物流人员应按《包装发货申请单》与交接人核对产品图号/物料号、名称、数量等信息，若上述均满足要求，双方在交接单上签字。

b) 包装箱：包装箱应结构紧凑，木质包装箱内部四周应使用篮彩布等做防水处理。包装箱外侧至少两个面应有明显的防雨、向上、易碎等标识。电子柜、中间接线箱设备各外表面与包装箱内侧的距离应不小于 50mm，该距离用于防尘罩和填充物的放置。

c) 内包装：在设备与包装箱体之间使用 50mm 厚的珍珠棉板作为缓冲材料，填充到柜体在包装箱内不晃动为标准，柜体需使用适配的塑料袋罩住，防止滴水浸湿设备。

d) 固定：体积或重量较大产品需要使用适配螺栓（螺栓与柜体安装板孔径相吻合）与底座固定好，或者使用木方在设备上方进行压方固定，使产品在整个搬运过程中不发生晃动。

e) 其他通用要求按本文件第 4 至 8 条款执行。

### 9.6.3 电子元件类产品

电子元件类主要包括各类电子模块、电连接器、特殊线缆、滤波器等产品。电子元件类产品运输包装应至少满足以下要求：

a) 交接。包装发货的产品进行实物交接时，物流人员应按《包装发货申请单》与交接人核对产品图号/物料号、名称、数量等信息，若上述均满足要求，双方在交接单上签字。

b) 产品自身包装。电子元件类产品尽量采用自身包装，若电子元件无自身包装，

物流人员和产品交接人共同确定包装形式及包装方法等，符合防护需求后，完成交接。

c) 内包装：若多个产品同时发货，则需在每个产品的自身包装外部缠绕塑料薄膜，防水防潮；再缠绕气泡膜，防止产品间磕碰。

d) 按产品尺寸选择或定制木质包装箱，包装箱需大小适中，承重满足产品重量。

e) 木质包装箱内壁需垫一定厚度的珍珠棉板，然后将完成内包装的传感器产品有序摆放在包装箱内，并采用珍珠棉板等填充物将箱内填满，小件产品应集中放置，避免与填充物混放导致掉落遗失或被丢弃等情况。

f) 其他通用要求按本文件第 4 至 8 条款执行。



图 6-4 金属电子元件内部包装状态



图 6-5 金属电子元件箱内填充状态（封箱前）

## 9.7 金属软管等成型管件

参照 9.2 条执行。

## 9.8 出口包装要求

9.8.1 根据货物特点，所有货物的包装应该确保坚固，能防潮、防雨、防震、防颠簸，能够保证在远距离运输途中使用不同运输工具的换装过程中产品完好无损，免受任何损坏。

9.8.2 应在每个包装箱的两个侧壁上，用抹不掉的油漆或粘贴唛头，以英文书写以下内容：发运单位、接收单位、合同号、毛重、尺寸（长\*宽\*高）、箱号（多箱表示为“1/1”，“2/3”等，箱号应连续）等唛头标记。

9.8.3 包装箱表面应该用英文表示小心、向上、请勿倒置标志，以及在国际运输中采用的其它标志。

9.8.4 每个箱子必须附有中文及英文的装箱单，装箱单应放在防水的信封中，固定在包

装箱内外侧。装箱单应包括合同号、物件数量、每个毛重以及净重等。

9.8.5 如果包装材料含有木质成分时，包装必须按照《IPPC》标准要求进行表面处理，包装箱至少两个平行的表面应该用非红色和非橙色的颜色清晰的打印《IPPC》标志。

9.8.6 如果为木质包装箱，需要提供熏蒸证明。

## 9.9 海运包装要求

9.9.1 物品包装应坚固、完好，防止在海运过程中破裂、漏出、散失；防止外部气候变化引起包装内部物品变质、损坏。

9.9.1 内装物、零件和备件应采用防水或防潮材料的涂层或包装，避免水接触内装物。

9.9.2 精密仪器、电气电子部件等设备和其它需防潮的货物应采取密封措施，使用铝箔编织袋等，抽真空密封，并加入干燥剂。

9.9.3 干燥剂（硅胶）应按内包装体积 300 克/每立方米的比例放置于包装中。

9.9.4 小件，例如销、螺栓、螺母和垫片等如与大件在同一容器发运时，应放入聚乙烯袋中，聚乙烯袋应密封，并贴上标签。

## 9.10 其他

其他类别产品按其结构和材质特点，在 9.1~9.7 条中选择类似的产品类别、并按其工艺规范执行包装和发运工作。

## 10 包装作业过程中的安全和环境相关要求

10.1 包装作业中，包装作业人员应正确穿戴使用劳动防护用品，避免划伤、砸伤等事故发生。

10.2 搬运时，使用吊车、叉车等设备时，应遵守其相应的安全技术操作规程。

10.3 热封作业中，较高温度的热封机等工具应放置在有明显标识的区域。

10.4 包装完成后清理现场卫生，所有工具放回原位，做到工完场清。

10.5 包装垃圾按公司要求分类分区投放，定期处理。

附件 1

## 实施包装后检验的燃气轮机产品类别清单

序号	类别	检验依据	检验点设置
1	叶片类（包括毛坯和成品叶片）	《燃气轮机产品通用包装技术规范》	本文件附件 2
2	其他交付用户的产品	《包装技术方案》或《燃气轮机产品通用包装技术规范》	《包装技术方案》或本文件附件 2

## 包装检验清单

包装运输申请编号：

检查日期：

检查项目	检查内容	检查结果	检查人
包装检查 (封箱前)	1. 产品按照本文件工艺规程步骤对产品进行包装，或高于本文件防护要求	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	2. 被包装的产品在包装箱内，不产生松动、碰撞或转动。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	3. 包装材料和包装容器必须保持干燥、整洁、无破损，与产品直接接触的包装材料应无腐蚀作用及其他有害影响。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
包装箱检查	1. 包装箱完好、整洁、干燥。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	2. 包装箱上有防雨、向上等标识。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	3. 出口包装箱已经熏蒸并取得熏蒸证明，或使用免熏蒸包装箱。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	4. 底箱板、侧箱板、端箱板之间钉合紧密，不得有目视可见的间隙穿透箱体，不得有变形、断裂、开裂、裂缝现象，不得有明显凹陷、坍塌、突起等方面外形变化的缺陷。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
封箱检查	1. 包装箱盖固定牢固，严实。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	(需求部门提出的其他检验要求)		