ICS 85.100
CCS Y 91

团　　体　　标　　准

T/CAS XXXX—202X

全自动高速瓦楞纸板生产线

Automatic high-speed corrugated fiberboard production line

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布　　XXXX-XX-XX 实施

中国标准化协会 发布

中国标准化协会（CAS）是组织开展国内、国际标准化活动的全国性社会团体。制定中国标准化协会标准（以下简称：中国标协标准），满足市场需要，增加标准的有效供给，是中国标准化协会的工作内容之一。中国境内的团体和个人，均可提出制、修订中国标协标准的建议并参与有关工作。

中国标协标准按《中国标准化协会标准管理办法》进行制定和管理。

中国标协标准草案经向社会公开征求意见，并得到参加审定会议的 75%以上的专家、成员的投票赞同，方可作为中国标协标准予以发布。

在本标准实施过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料寄给中国标准化协会，以便修订时参考。

本标准版权为中国标准化协会所有，除了用于国家法律或事先得到中国标准化协会的许可外，不得以任何形式或任何手段复制、再版或使用本标准及其章节，包括电子版、影印件，或发布在互联网及内部网络等。

中国标准化协会地址：北京市海淀区增光路 33 号中国标协写字楼

邮政编码：100048　电话：010-68487160　传真：010-68486206

网址：www.china-cas.org　　电子信箱：cas@china-cas.org

目　　次

前　　言 IV
1　范围 5
2　规范性引用文件 5
3　术语和定义 6
3.1 全自动高速瓦楞纸板生产线 6
3.2 绿色设计 6
4　型号、型式与基本参数 6
4.1 型号 6
4.2 组成 6
4.3 型式 7
4.4 基本参数 7
5　技术要求 8
5.1 工作条件 8
5.2 基本要求 8
5.3 重要零、部件技术要求 10
5.4 绿色设计要求 12
5.5 机械安全要求 13
5.6 电气安全要求 13
5.7 压力容器要求 13
5.8 安装验收要求 13
6　试验方法 14
6.1 试验条件 14
6.2 基本要求检查 14
6.3 重要零、部件检测 15
6.4 绿色设计要求试验 16
6.5 机械安全试验 16
6.6 电气安全试验 16
6.7 压力容器检查 16

6.8 安装验收试验 16
7 检验规则 17
7.1 检验分类 17
7.2 出厂检验 17
7.3 型式检验 18
8 标志、使用说明书、包装、运输和贮存 18
8.1 标志 18
8.2 使用说明书 19
8.3 包装 19
8.4 运输 19
8.5 贮存 19
附 录 A （资料性附录） 20
参 考 文 献 22

前　言

本标准依据 T/CAS 1.1—2017《团体标准的结构和编写指南》编写。

本标准起草单位：XXXXXXXXXXXXX，XXXXXXXXXXXXX，XXXXXXXXXXXXX，XXXXXXXXXXXXX，XXXXXXXXXXXXX，XXXXXXXXXXXXX。

本标准起草人：XXXXXX，XXXXXX，XXXXXX，XXXXX，XXXXXX，XXXXXX。

考虑到本标准中的某些条款可能涉及专利，中国标准化协会不负责对任何该类专利的鉴别。

本标准首次制定。

全自动高速瓦楞纸板生产线

1 范围

本标准规定了全自动高速瓦楞纸板生产线的术语与定义、型号、型式、基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于设计速度在300m/min及以上和幅宽不大于3300mm的瓦楞纸板生产线。

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 150（所有部分）压力容器

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 462 纸、纸板和纸浆 分析试样水分的测定

GB/T 1184 形状和位置公差 未注公差值

GB/T 1958 产品几何技术规范（GPS） 形状和位置公差 检测规定

GB 2894 安全标志及其使用导则

GB/T 4208 外壳防护等级

GB 5083 生产设备安全卫生设计总则

GB/T 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件

GB/T 6388 运输包装收发货标志

GB/T 6544-2008 瓦楞纸板

GB/T 6545 瓦楞纸板耐破强度的测定法

GB/T 6546 瓦楞纸板边压强度的测定法

GB/T 6547 瓦楞纸板厚度的测定法

GB/T 7311 包装机械分类与型号编制方法

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB/T 13023 瓦楞原（芯）纸

GB/T 13306 标牌

GB/T 16273.1 设备用图形符号 第1部分：通用符号

GB/T 16855.1 机械安全-控制系统安全相关部件 第1部分：设计通则

GB/T 17248.3 声学 机器和设备发射的噪声 采用近似环境修正测定工作位置和其他指定位置的发射声压级

GB/T 18209.2 机械电气安全 指示、标志和操作 第2部分：标志要求

GB/T 28387.5 印刷机械和纸加工机械的设计及结构安全规则第5部分：瓦楞纸板生产机

GB/T 28613 机械产品绿色制造工艺规划 导则

GB/T 31206 机械产品绿色设计 导则

JB 7233 包装机械安全要求

QB/T 1588.5 轻工机械 包装通用技术条件

QB/T 2498 瓦楞纸板生产线

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

全自动高速瓦楞纸板生产线 Automatic high-speed corrugated fiberboard production line

设计速度在300m/min及以上的，在生产管理系统控制下具有自动更换原纸和订单进行连续不间断生产作业的瓦楞纸板生产线。

3.2

绿色设计 green design

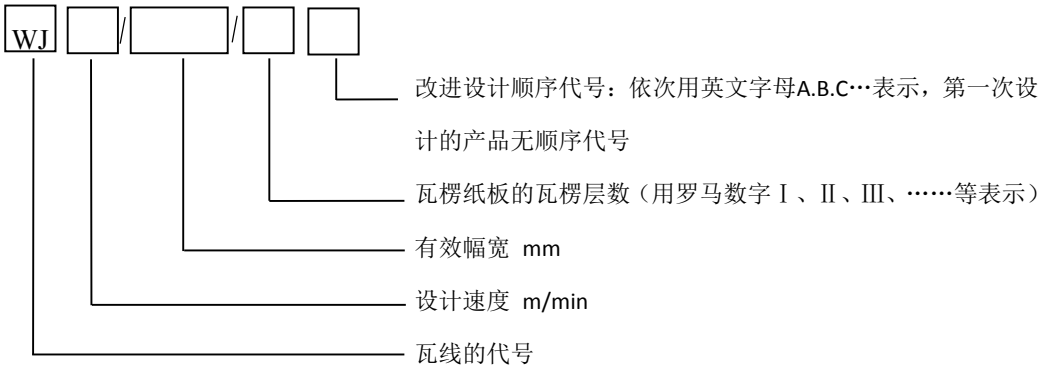
在产品及其生命周期的全过程设计中，充分考虑产品的质量、开发周期和成本，优化各有关设计因素，使产品全生命周期资源消耗少，对生态环境的总体负面影响小且注重人体健康与安全的设计和开发活动。

［来源：GB/T 31206-2014，3.1］

4 型号、型式与基本参数

4.1 型号

全自动高速瓦楞纸板生产线的型号编制按GB/T 7311的规定。



4.2 组成

4.2.1 全自动高速瓦楞纸板生产线一般由单元机组和系统组成。

4.2.1.1 主要单元机组和系统：

a） 原纸托纸架
b） 上纸系统
c） 单瓦楞面纸预热器
d） 单面瓦楞机
e） 单瓦楞芯纸预调器
f） 输纸天桥
g） 接纸机

h） 多重预热器
i） 上胶机
j） 粘合烘干机
k） 切废机或间隔切断切耳机
l） 纵切压痕机
m） 横切机
n） 堆码机
o） 生产管理及控制系统

4.2.1.2 辅助单机和系统：

a） 胶水供给系统
b） 热供给系统
c） 压缩空气供给系统
d） 修边吸废系统
e） 单层换单用切耳机
f） 双层换单用分层机
g） 辅助过纸桥架

4.2.2 一条完整的瓦线应包括生产瓦楞纸板所有工序的单机和系统，可根据需要进行简化或增加涂油防潮、复合瓦楞等特殊设备。

4.3 型式

4.3.1 按加热方式分为：燃气加热（R）、蒸汽加热（Z）、电加热（D）、其它方式；
4.3.2 按单面瓦楞机导纸方式分为：真空吸附式、气垫正压式；
4.3.3 按传动布置分为：传动左置式（正向）、传动右置式（反向）。

4.4 基本参数

4.4.1 瓦线的基本参数

每种型号的产品应给定表 1 中的技术参数，其数值应在产品说明书中标明。

表 1 全自动高速瓦楞纸板生产线的基本参数

参数项目	数据/要求
最高速度序列(m/min)	300、350、400
有效幅宽序列(mm)	2200、2500、2800、3300
切纸最大长度(mm)	3600
切纸最小宽度(mm)	200
粘合剂	薯类或玉米淀粉以及具有同等效果的其它粘合剂
注：其它幅宽，供需双方可根据合同约定制造和供货。	

4.4.2 瓦线的规格

4.4.2.1 常用的全自动高速瓦楞纸板生产线的规格见表 2。

表 2 全自动高速瓦楞纸板生产线规格

型号	最高速度 m/min	有效幅宽 mm
WJ300/2200	300	2200
WJ300/2500		2500
WJ300/2800		2800
WJ300/3300		3300
WJ350/2200	350	2200
WJ350/2500		2500
WJ350/2800		2800
WJ350/3300		3300
WJ400/2200	400	2200
WJ400/2500		2500
WJ400/2800		2800
WJ400/3300		3300
注：表中未列出瓦楞纸板的瓦楞层数以及设计顺序代号，制造厂应根据瓦线的实际情况列出。		

4.4.2.2 如用户有特殊规格要求，亦可按合同规定生产。

5 技术要求

5.1 工作条件

5.1.1 全自动高速瓦楞纸板生产线使用环境要求

瓦楞纸板生产线设备应在温度 5~40℃，常温时最大相对湿度 90%，海拔高度不高于 1000 米条件下运行。

5.1.2 瓦楞纸板生产线运行能源要求

电源电压应为 380VAC，频率 50Hz，电压偏差为标称电压±7%；

以蒸汽为加热介质时，设计工作压力应为 1.2 或 1.4MPa，工作温度不超过 200℃；采用其它加热形式时，设备应满足其它加热介质的使用要求。

5.1.3 瓦楞纸板生产线选用的外购件、外协件和原材料应是经检验合格的产品。

对应不同幅宽不同速度时，选用的瓦楞原纸、里纸、面纸应符合 GB/T 13023 的要求；基材为淀粉粘合剂或者其他具有同等效果的粘合剂，其粘度及其他理化性能应符合工艺要求，并对设备无侵蚀性。

5.2 基本要求

5.2.1 一般要求

5.2.1.1 瓦线各单机非加工表面的涂漆或喷塑层应平整光滑、色泽均匀，无明显的污浊、流痕、起泡、修补痕迹等缺陷；各单机表面处理的零件应色泽均匀，无起泡、起层、斑点、锈蚀等缺陷；各单机的不锈钢机壳表面应平整光滑，无划痕、无凹凸；焊缝应连续焊接，焊口处应平整，无凹坑、针孔。

5.2.1.2 瓦线在运转时应平稳，运动零部件动作应灵敏、协调、无过热、无卡阻和异常声响。
5.2.1.3 瓦线的瓦楞辊、压力辊、涂胶辊、刮胶辊等所有的旋转件以及双面机的输送带轮、各单机空心的旋转轴，应进行静或动平衡试验，其许用不平衡力矩值应符合设计图样的规定。
5.2.1.4 瓦线各单机和系统应结构合理，操作维护方便，使用安全可靠。
5.2.1.5 瓦线各单机非地面操作的部分,应设置阶梯、平台、踏板、护栏等操作及安全防护装置；在运转中可能松脱的零、部件,应有防松装置；外露的旋转齿轮、皮带轮、链轮等应有防护装置；机动的往复运动应有极限位置的保护装置。
5.2.1.6 瓦线中的蒸汽、液压、压缩空气、输胶及润滑系统等应通畅,均不得有泄露,各蒸汽管路均需加装保温层。
5.2.1.7 整条瓦线应有清晰醒目的操纵、润滑、高温等安全警示标志，标志应符合 GB 2894 和 GB/T 16273.1 的规定。
5.2.1.8 瓦线应具备自动更换原纸卷和订单不停机连续作业的能力。
5.2.1.9 瓦线 OEE 性能(设备总体效能)应大于 85%，OEE 性能计算方法见附录 A。

5.2.2 瓦线单机和系统性能要求

5.2.2.1 瓦线各单元机组应具备各单元机组速度自动协同的性能。
5.2.2.2 原纸托架性能要求
a) 原纸托架为无轴托纸形式；
b) 应具有自动控制原纸张力的机构和功能；
c) 应具有自动上纸卷和卸载残纸卷功能，一次上卷卸卷时间不应超过 60 秒；
d) 应具有自动对齐（对中或对边）功能，对齐误差应小于 5mm。
5.2.2.4 自动接纸机性能要求
a) 应具有自动控制原纸张力功能；
b) 应具有根据订单需要自动换卷接纸功能；
c) 应具有纸卷自动换卷接纸功能。
5.2.2.5 预热器、预调器和多重预热器性能要求
a) 应具有根据原纸温度自动调整其表面与原纸接触长度的功能。
5.2.2.6 单面瓦楞机性能要求
a) 应具有根据工作速度大小自动调整涂胶量功能；
b) 应具有根据用纸幅宽自动调整涂胶宽度功能；
c) 应具有检测断纸功能，并可自动做出停机反应和报警提示；
d) 应具有自动供给胶水功能，胶水不足时应能自动提示。
5.2.2.7 上胶机性能要求
a) 应具有根据工作速度大小自动调整涂胶量功能；
b) 应具有根据单瓦纸板厚度自动调整压纸间隙功能。
5.2.2.8 纸板输送天桥性能要求
a) 应具有多层纸板自动对齐功能（对中或对边）；
b) 应具备单瓦纸板张力自动调整功能。
5.2.2.9 粘合烘干机性能要求
a) 应具有自动控制纸板粘合压力大小功能；
b) 应具有自动调整在纸板运行方向所需要给予施压范围的功能；
c) 应具有自动纠偏导正输送纸板的棉织带的功能。
5.2.2.10 纵切压痕机性能要求

a) 应具有根据订单变化自动快速调整分切纸板宽度大小和压痕位置的功能；
b) 应具备根据纸板厚度自动调整压痕深度的功能；
c) 应具有自动修磨分切刀刃口功能；
d) 应具有根据纸板边缘位置自动调整修边位置的功能。

5.2.2.11 横切机性能要求

a) 应具有根据订单变化自动快速调整切纸长度的功能。

5.2.2.12 堆码机性能要求

a) 应具有将纸板自动分批堆码功能。

5.2.2.13 生产管理系统性能要求

a) 应能自动协调各单元机组的工作同步；
b) 应能根据订单纸材和纸板规格，自动协调原纸更换和纸板分切规格转换；
c) 应能根据当前生产订单对胶水的需要，自动协调胶水的涂布用量；
d) 应能根据当前生产订单温度的需要，自动协调原纸受热长度而控制原纸温度；
e) 应能根据订单纸板的厚度，自动协调各机组对应过纸间隙的调整；
f) 应能根据订单纸板长度，自动协调各机组用纸量和单瓦楞积纸量；
g) 应能根据当前生产订单需要，自动协调纸板覆合所需要的压力大小和压力施加范围；
h) 应能根据订单大小和操作指令，自动协调订单分批次堆码输出和堆码方式；
i) 对于双层横切和堆码配置的瓦线，应能自动安排上下两层订单拼单同时生产以及原纸搭配；
j) 应具备系统故障自诊断功能；
k) 应具备统计生产报表的功能。

5.3 重要零、部件技术要求

5.3.1 瓦楞辊

5.3.1.1 新制造（或返修后）的瓦楞辊，其楞型规格应符合表 3 的规定。

表 3 楞型规格

楞型	楞高 mm	楞数（个/300mm）及偏差
A	＜4.5	35±2
	4.5-4.8	34±2
	＞4.8	31±2
C	＜3.5	41±3
	3.5-3.8	38±3
	＞3.8	37±2
B	＜2.5	50±5
	2.5-2.8	47±2
	＞2.8	44±2
E	＜1.5	80±6
	1.5-1.8	75±6

表 3 楞型规格（续）

楞型	楞高 mm	楞数（个/300mm）及偏差
E	＞1.8	65±4
F	0.6-0.9	136±20
注：瓦楞形状为 UV 形，表中未列楞型相关参数由供需双方协商确定。		

5.3.1.2 瓦楞辊表面应经硬化处理，表面硬度应不低于 HRC60。

5.3.1.3 瓦楞辊的齿形制造精度应符合表 4 的规定。

表 4　瓦楞齿形精度

序号	偏差名称	偏差值	测量部位	测量工具
1	齿高极限偏差	≤0.025	齿顶与齿底	千分尺、分度仪
2	齿顶圆径向跳动偏差	≤0.025	齿顶圆	专用百分表
3	齿厚极限偏差	≤0.03	分度圆	投影仪
4	齿廓极限偏差	±0.02	全齿形	投影仪
5	齿侧面对轴线平行度	≤0.03	齿侧面	百分表
6	齿顶圆母线直线度	≤0.03	齿顶圆母线	百分表、平尺测量架
7	齿等分极限偏差	±20″	分度圆	千分表、分度仪
注：分度圆设定在齿高二分之一处。				

5.3.1.4 瓦楞辊的齿面粗糙度 Ra 应不大于 0.8um。

5.3.2　压力辊

5.3.2.1 压力辊的齿面粗糙度 Ra 应不大于 1.6um。

5.3.2.2 压力辊外圆径向跳动偏差应不大于 0.025mm。

5.3.2.3 压力辊的辊面对双轴颈公共轴线径向的圆跳动公差，按 GB/T 1184 的规定，不低于 7 级精度。

5.3.2.4 压力辊表面应做硬化处理，可采用镀硬铬、淬火或其它工艺方式。

注：单面瓦楞机为压力带结构时，无上述要求。

5.3.3　涂胶辊

5.3.3.1 涂胶辊的精度见表 5。

表 5 涂胶辊的精度

序号	偏差名称	偏差值
1	辊表面对双轴颈公共轴线的圆跳动偏差 mm	≤0.025
2	辊表面圆柱度偏差 mm	≤0.025
3	动平衡精度	≤2.5G
4	网纹线面宽与凹四棱锥大端宽比例	1:2.5～3.5
5	网纹均匀、清晰度	无螺旋纹、乱纹、崩棱

表 5 涂胶辊的精度（续）

序号	偏差名称	偏差值
6	网纹线数（节距）	不低于 42 线/英寸（0.6mm）

5.3.3.2 涂胶辊表面应经过防蚀处理，非光滑表面的涂胶辊的网纹或凹坑应均匀分布于整个工作表面。

5.3.4 匀胶辊

5.3.4.1 匀胶辊的精度见表 6。

表 6 匀胶辊的精度

序号	偏差名称	偏差值
1	辊表面对双轴颈公共轴线的圆跳动偏差 mm	≤0.025
2	辊表面圆柱度偏差 mm	≤0.025
3	动平衡	≤2.5G
4	表面粗糙度 Ra 值	≤0.8um
5	辊表面镀铬处理	镀层厚度≥0.03mm

5.3.5 横切刀和横切刀辊组件

5.3.5.1 横切刀的刃口硬度应不低于 HRC60。

5.3.5.2 横切刀辊应和包括横切刀在内的组件一起进行动平衡试验，平衡精度应不大于 2.5G。

5.3.6 纵切刀

纵切刀的刃口硬度应不低于 HRC58，端切面对刀体孔轴线的跳动公差不大于 0.1mm。

5.4 绿色设计要求

5.4.1 瓦线的设计应符合 GB/T 31206 和 GB 5083 的规定。

5.4.2 瓦线制造工艺应符合 GB/T 28613 的规定。

5.4.3 通过结构优化设计，瓦线应体现轻量化，设备的体积和质量都应小型化，结构精简，减少零部件数量，并且对运动零部件优先选择轻质材料。

5.4.4 通过可拆卸性、再利用性设计，瓦线应易于清洗、修复、检测、装配、报废后回收利用。

5.4.5 瓦线应结构紧凑，便于装卸、包装和运输。

5.4.6 瓦线用户应配备排放废胶水、废气、废水、固体废弃物等回收装置或设施。

5.4.7 资源使用要求：

a） 应使用低能耗电机以及伺服变频技术；

b） 纸板成品率应达到 98%以上；

c） 单瓦楞淀粉耗量应不大于 3~4g/m2；

d） 瓦线蒸汽耗量应小于 300kg/吨纸（1.2Mpa 压力时）。

5.4.8 瓦线应安装消声、降噪、防护罩等安全防护设施以及避免误操作的自动保护装置。

5.4.9 瓦线运行时，在最大机器速度的 90%所指示的加权声级压力应小于 85dB(A)，如单面瓦楞机具有齿形轧辊的特种设备，使用时应安装隔音设施以满足要求或采取其它必要措施满足对工作人员的防护要求。

5.5 机械安全要求

5.5.1 瓦线各单机及整机配置时的安全设计规则及措施（包括不利于身体健康的姿势、控制系统的故障、失效安全电路的故障等）应符合 GB/T 28387.5 的规定。

5.5.2 瓦线各单机的安全防护应符合 JB 7233 的规定，应设有安全防护装置，安全等级应符合 GB/T 16855.1 的规定。

5.5.3 瓦线各单机应有清晰醒目的操作、润滑、高温等安全警示标志，安全标志应符合 GB 2894 的规定。

5.5.4 瓦线对易脱落的零部件、振动部件的连接应有可靠的防松措施。

5.6 电气安全要求

5.6.1 电气、电子设备、控制装置的安装、试验技术要求，导线等技术安全要求，应符合 GB 5226.1 的要求，安全可靠、控制准确，各电器接头应连接牢固并加以编号，操作按钮应灵活；指示灯显示应正常；应有急停装置，急停操动器的有效操作中止了后续命令，该操作命令在其复位前一直有效。复位应只能再引发紧急操作命令的位置用手动操作。命定的复位不应重新起动机械，而只是允许再起动。

5.6.2 电气柜安装带标志识别的能量隔离装置,电气柜防护等级不低于 GB 4208 的外壳防护等级 IP54。

5.6.3 动力电路导线和保护联结电路间应经受至少 1s 时间的耐压试验；在施加 DC 500V 时测得的绝缘电阻应不小于 1MΩ。

5.6.4 为保证人身安全涉及安全的控制单元应采取安全回路。

5.7 压力容器要求

5.7.1 以饱和蒸汽为热源的瓦线，凡通入蒸汽的各种加热辊、加热板，其容积和使用压力满足压力容器范围的，应按压力容器规范设计制造、检验、使用和监管。其中，瓦楞辊、压力辊等瓦楞轧制用热辊，由于其结构强度高于压力容器要求，可不作为压力容器管理。

5.7.2 压力容器的设计、制造、检验要求应符合《压力容器安全监察规程》《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21-2016 中的规定和 GB/T 150 压力容器系列标准或相关行业标准。

5.7.3 压力容器上应装有专用标牌，出厂时附有产品合格证明书。

5.7.4 各类热容器的工作表面，其粗糙度应不大于 1.6um，通蒸汽预热 15min 后，容器工作表面温度应不低于 160℃（蒸汽压力应达到要求）。

5.8 安装验收要求

5.8.1 测试环境和条件

测试环境应满足 5.1.1 的要求，蒸汽压力按设计规定，原纸应使用定量为 90~120g/㎡的瓦楞纸和夹芯纸，定量为 120~150g/㎡的面纸和里纸，瓦楞纸板质量应符合 GB/T 6544-2008 表 1 的规定进行试验。

5.8.2 装配质量

瓦楞纸板生产线应按设计图纸、安装使用说明书等技术资料要求进行安装、调试、验收。

a）各单机标定的中心线对瓦线的中心线重合，极限偏差≤2mm；
b）各相邻单机之间的平行度误差≤1mm；
c）各单机的水平度误差＜0.5mm/1000mm；
d）蒸汽、糊胶系统管路的安装沿流动方向应有大于 1/800 的向下倾斜度。

5.8.3 最高速度

a） 生产单瓦楞纸板（三层），应达到设计最高速度值的 90%；
b） 生产双瓦楞纸板（五层），其最高速度应不低于设计最高速度值的 75%；
c） 生产三瓦楞纸板（七层），其最高速度应不低于设计最高速度值的 45%；

5.8.4 瓦线生产的瓦楞纸板质量

瓦线生产纸板的质量，应符合 GB/T 6544 中的相关规定。
a） 瓦楞纸板的耐破强度、边压强度等技术指标应符合 GB/T 6544 中表 1 的规定；
b） 瓦楞纸板的厚度应符合 GB/T 6544 中表 2 的规定；
c） 瓦楞纸板粘合层的粘合强度应不低于 400N/m；
d） 瓦楞纸板的交货水分应不大于 14%；
e） 瓦楞纸板的外观不应有缺材、薄边，切边应整齐，表面应清洁、平整，在每 1m 的单张瓦楞纸板上，不应有大于 20mm 的翘曲。

5.8.5 瓦楞纸板切纸范围和切纸精度

a） 瓦线横切机最短切纸长度和最长切纸长度 应达到 4.4.1 表 1 中的给定的数值；
b） 瓦线的切纸精度，稳速状态下应不大于±1.5㎜。

6 试验方法

6.1 试验条件

试验条件同 5.1.1 有关规定。

6.2 基本要求检查

6.2.1 外观质量检查

目测检查瓦线外观质量，应符合 5.2.1.1 的规定。

6.2.2 空运转试验

瓦线装配完成后，应做空运转试验，连续空运转时间应不小于 2h，低速和高速各 1h，检查机器性能，应符合 5.2.1.2 的规定。

6.2.3 静平衡和动平衡试验

应按 5.2.1.3 中规定进行静平衡和动平衡试验的各旋转轴，应分别在动平衡机和静平衡实验台试验，测量不平衡力矩值，该值应符合设计图样的规定。

6.2.4 气路密封性检查

采用下列方法进行密封性检查：

a)用脱脂棉在气动原件的密封件周围轻轻擦拭，观察脱脂棉上有无油渍；
b)用肥皂水或洗涤剂水涂抹在气动元件的密封件的密封处，观察是否漏气。

6.2.5 瓦线 OEE 性能检查

瓦线正常运行后，对 OEE 性能按附录 A 中的方法进行测算，应符合 5.2.1.9 的规定。

6.2.6 瓦线单机和系统的自动性能检查

瓦线的原纸托架、自动接纸机、预热器、预调器和多重预热器、单面瓦楞机、上胶机、纸板输送天桥、粘合烘干机、纵切压痕机、横切机、堆码机和生产管理系统等自动控制性能应符合 5.2.2 的规定。

6.3 重要零、部件检测

6.3.1 瓦楞辊的检测

6.3.1.1 瓦楞辊的表面硬度用洛氏硬度计进行检测，应符合 5.3.1.2 的规定。
6.3.1.2 瓦楞辊的齿形制造精度检测参照标准 QB/T 2498 中 5.1.1 的规定进行，应符合 5.3.1.3 的规定。
6.3.1.3 瓦楞辊的齿面粗糙度用粗糙度仪进行检测，应符合 5.3.1.4 的规定。

6.3.2 压力辊的检测

6.3.2.1 压力辊的齿面粗糙度用粗糙度仪进行检测，应符合 5.3.2.1 的规定。
6.3.2.2 辊面对双轴颈公共轴线径向的圆跳动公差，按 GB/T 1958 附录 A.14 圆跳动 4-1 的方法检测，检测值应符合 5.3.2.3 的规定。

6.3.3 涂胶辊的检测

涂胶辊的精度检测见表 7，检测值应符合表 5 的规定。

表 7 涂胶辊的精度检测

序号	偏差名称	测量工具	测量部位
1	辊表面对双轴颈公共轴线的圆跳动偏差 mm	专用百分尺	网纹表面
2	辊表面圆柱度偏差 mm	千分尺、专用百分尺	网纹表面
3	动平衡	动平衡机	辊体半径
4	网纹线面宽与凹四棱锥大端宽比例	带刻度放大镜	网纹表面
5	网纹均匀、清晰度	目测	网纹表面
6	网纹线数（节距）	游标卡尺	网纹表面

6.3.4 匀胶辊的检测

匀胶辊的精度检测见表 8，检测值应符合表 6 的规定。

表 8 刮胶辊的精度检测

序号	偏差名称	测量工具	测量部位
1	辊表面对双轴颈公共轴线的圆跳动偏差 mm	专用百分尺	辊表面
2	辊表面圆柱度偏差 mm	千分尺、专用百分尺	辊表面
3	动平衡	动平衡机	辊体半径
4	表面粗糙度 Ra 值	表面粗糙度测量仪	辊表面
5	辊表面镀铬处理	镀层测厚仪	辊表面

6.3.5 横切刀和横切刀辊组件的检测

6.3.5.1 刃口硬度用洛氏硬度计进行检测，检测值应符合 5.3.5.1 的规定。
6.3.5.2 应对横切刀辊和包括横切刀在内的组件进行动平衡试验，检测值应符合 5.3.5.2 的规定。

6.3.6 纵切刀的检测

6.3.6.1 刃口硬度用洛氏硬度计进行检测，检测值应符合 5.3.6 的规定；
6.3.6.2 端切面对刀体孔轴线的垂直度公差按 GB/T 1958 附录 A.9 垂直度误差检测 1-4 的方法检测，检测值应符合 5.3.6 的规定。

6.4 绿色设计要求试验

6.4.1 按 5.4 和有关标准规定查验。
6.4.2 纸板成品率计算方法

用每班生产的合格纸板的总重量除以当班所消耗的原纸总重量，所得的百分比率应符合 5.4.7 中 b）的要求（每班 8 小时计算，其中淀粉耗量和蒸汽耗量都以每班 8 小时计算）。

6.4.3 噪声试验

按 GB/T 17248.3 中规定的方法进行，应符合 5.4.9 的规定。

6.5 机械安全试验

按 5.5 和有关标准规定查验。

6.6 电气安全试验

按 GB/T 5226.1 中规定的方法进行，应符合 5.6 的规定。

6.7 压力容器检查

按 5.7 和有关标准规定查验。

6.8 安装验收试验

6.8.1 瓦线装配质量检测

a）瓦线安装各单机标定的中心线对瓦线的中心线重合度和各相邻单机之间的平行度误差，应用经纬仪检测，检测值应符合 5.8.2 的规定；

b）瓦线各单机的水平度误差和蒸汽、糊胶系统管路倾斜度，应用水平仪进行检测，检测值应符合 5.8.2 的规定。

6.8.2 瓦线最高速度检测

瓦线的最高速度试验，应在设计的蒸汽压力（或其它满足要求的加热）条件下进行，原纸应使用定量为 90~120g/㎡的瓦楞纸和夹芯纸，定量为 120~150g/㎡的面纸和里纸，瓦楞纸板质量应符合 GB/T 6544-2008 表 1 的规定进行试验。瓦线达到最高速度时，稳定运行时间不少于 15min。

6.8.3 瓦线生产的瓦楞纸板质量检测

a）耐破强度的检测按 GB/T 6545 进行，边压强度的检测按等 GB/T 6546 进行，应符合 5.8.4 中 a 的规定；

b） 厚度的检测按 GB/T 6547 进行，应符合 5.8.4 中 b 的规定；

粘合强度按 GB/T 6544 中附录 B 的规定进行，应符合 5.8.4 中 c 的规定；

c） 交货水分按 GB/T 462 的规定进行，应符合 5.8.4 中 d 的规定；

d） 在自然光下目测，并用精度不低于 0.5mm 的量具测量，最大翘曲度的测试应在无外力作用下将瓦楞纸板水平放置后测量，以最高点至水平面的距离为测量值，应符合 5.8.4 中 e 的规定。

6.8.4 瓦线生产的瓦楞纸板切纸范围和切纸精度检测

6.8.4.1 切纸范围试验

在瓦线稳定运行时，操纵长度调节装置，分别切取最短和最长的瓦楞纸板，用卷尺测量其长度范围，应符合表 1 的规定。

6.8.4.2 切纸精度试验

a）切纸极限偏差检测

瓦线稳定运行时，切出相应的纸板 5~7 张，用钢卷尺或钢板尺测量纸板长度尺寸，取其误差最大值。

b）长边与短边垂直度极限偏差检测

取与切纸长度相应的速度，切出纸板的长边与宽边相等的纸板（边长不小于 1000mm）3~5 张，用钢卷尺或钢板尺测量纸板两条对角线长度之差进行评定，其值取误差最大值。

7 检验规则

7.1 检验分类

瓦线的检验分为出厂检验和型式检验，检验项目、要求、试验方法按表 9 的规定。

表 9 检验项目

序号	检验项目	检验类别		要求	检验方法
		型式检验	出厂检验		
1	外观质量检查	√	√	5.2.1.1	6.2.1
2	空运转试验		√	5.2.1.2 5.5.1	6.2.2
3	静平衡和动平衡试验		—	5.2.1.3	6.2.3
4	气路密封性检查		√	5.2.1.6	6.2.4
5	瓦线 OEE 性能检查		—	5.2.1.9	6.2.5

表 9 检验项目（续）

序号	检验项目	检验类别		要求	检验方法
		型式检验	出厂检验		
6	重要零部件检测	√	—	5.3	6.3
7	噪声测试		√	5.4.4.3	6.4.1
8	安全防护检查		√	5.5 5.6 5.7	6.5 6.6 6.7 6.8
9	装配质量检测		√	5.8.2	6.9.1
10	生产速度试验		√	5.8.3	6.9.2
11	自动控制性能检查		√	5.2.2	6.2.6
12	产品标牌及技术文件		√	8.1 8.2	8.1 8.2

7.2 出厂检验

瓦线均应做出厂检验，检验合格后方可出厂。

7.3 型式检验

7.3.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

——老产品转厂生产或新产品试制定型鉴定；

——正式生产后，如材料、结构、工艺有较大变动，可能影响产品性能；

——正常生产时，积累一定定量后或每年定期进行一次检验；

——产品长期停产后，恢复生产；

——出厂检验结果与上次型式检验有较大差异；

——国家质量监督机构提出型式检验要求。

7.3.2 型式检验应符合第 5 章的规定，见表 7。型式检验的项目全部合格为型式检验合格。在型式检验中，若电气安全试验中的保护联结电路的连续性、绝缘电阻、耐压试验有一项不合格，即判定为型式检验不合格。其它项目有一项不合格，应加倍复测不合格项目，则判定瓦线型式检验不合格。

8 标志、使用说明书、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 瓦线及各单机应在适当位置固定产品标牌,标牌尺寸和技术要求应符合 GB/T 13306 的规定。标牌上至少应标出下列内容:

a)产品名称和型号及规格；

b)产品执行标准

c)产品主要技术参数；

d)出厂编号和制造日期；

e)制造厂名称和厂址。

8.1.2 瓦线应在适当位置固定指导用户正确使用、维护设备的有关标志。在危险部位设置醒目的危险警告标志，应符合 GB 2894 和 GB/T 18209.2 的要求。

8.1.3 包装储运图示标志应符合 GB/T 191 的规定。

8.1.4 运输包装收发货标志应符合 GB/T 6388 的规定。

8.2 使用说明书

瓦线各单机应配备使用说明书，说明书的编写应符合 GB/T 9969 的规定。

8.3 包装

8.3.1 按 QB/T1588.5 的要求，瓦线应根据各单机的特点和产品运输条件进行包装。

8.3.2 在满足包装要求的前提下，瓦线包装应避免过度包装，减小包装的体积，宜减少包装材料的使用量，优先使用可重复使用的包装设计。

8.3.3 对瓦线进行包装时，包装材料应优先选用可回收利用、易分解或者可生物降解的包装材料，包装废弃物可实现无害化处理。

8.3.4 瓦线随机专用工具及易损件应包装并固定在包装箱中。

8.3.5 技术文件应妥善包装放在包装箱内，内容包括：

a)产品合格证；

b)产品使用说明书：

c)产品装箱单。

8.4 运输

瓦线的运输按国家铁路、公路和水路货物运输的有关规定。

8.5 贮存

瓦线经包装后存放在干燥、通风、无腐蚀性气体的室内或有遮蔽的场所，不得倾斜或重压。

附 录 A
（资料性附录）
OEE 性能（设备总体效能）计算方法

1 定义

衡量瓦线生产操作水平可用“设备总体效能”（OEE）来表示，用以确定设备总体运行效率状况。

用于测量设备总体效能的单位以百分比（%）表示。

如OEE＞85%，则认为瓦线在标准生产中达到世界先进水平。

OEE包括三方面：

a）可用性

b）性能

c）质量

OEE的计算方法为将三个指标相乘。

OEE计算公式：

$$\mathrm{OEE} = \text{可用性} \times \text{性能} \times \text{质量} \times 100\%$$

可用性指标：

设备可用性公式：

$$\text{可用性} = \frac{\text{计划生产时间-计划外停机时间}}{\text{计划生产时间}} \times 100\%$$

性能指标：

设备性能公式：

$$\text{性能} = \frac{\text{周期时间} \times \text{加工产品数量}}{\text{生产时间}} \times 100\%$$

$$\text{生产时间} = \text{计划生产时间-停机时间}$$

质量指标：

产品质量公式：

$$\text{质量} = \frac{\text{加工产品数量-不良品数量}}{\text{加工产品数量}} \times 100\%$$

2 测试方法

设备应至少运行3个班次（24小时）和至少5个不同订单下进行测试，并为设备和生产订单收集以下数据：

a)计划生产时间（基于可用信息，如订单数量和设备速度。设备速度应至少为最大速度的90%）

b)计划外停机时间（新设备必须为零）

c)周期时间 （由设备速度定义，设备速度至少为最大速度的90%）

d)加工产品数量

e)生产时间

f)不良品数量

参 考 文 献

[1] GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
[2] JB/T 7548 单面瓦楞纸板生产线

ICS 85.100
CCS Y 91
关键词：瓦楞纸板、瓦楞纸板生产线