

白皮书——加速度的影响

关于运输过程中加速度对货物的影响这一问题经常被问到，且只能根据具体情况进行回答。运输的货物及其对冲击和振动的敏感程度各不相同，因此它们的反应也会有很大差异。以下示例旨在为更好地估算加速度的影响提供一些线索，并引用了相关资料来源。

1. 根据DIN EN 15433-6:2008-02标准的冲击数据记录仪设置示例

（运输载荷——动态机械载荷的测量与评估——第6部分：用于运输监测中随机冲击测量的自动记录系统）

在DIN标准中，附录A列举了以下两种用于运输监测的自动记录设备的冲击数据记录仪设置示例。

运输类型 测量范围 冲击持续时间

运输类型	测量范围	冲击持续时间
道路（例如：路面坑洼）	10 g	5 毫秒
铁路（例如：转轨冲击）	10 g	20 毫秒
摘自DIN：		

DIN EN 15433-6:2008-02
EN 15433-6:2007 (D)

Anhang A (informativ)

Beispiel für die Einstellung von Stoßaufzeichnungsgeräten

Tabelle A.1 enthält Beispieleinstellungen für das Stoßaufzeichnungsgerät. Bei spezifischen Anwendungen ist die Einhaltung dieser Einstellungen entscheidend.

Tabelle A.1 — Beispiel für die Einstellung eines Stoßaufzeichnungsgerätes

Transportart	Betriebsart	Messbereich m/s ²	Stoßdauer ms
Straße z. B. Schlaglöcher	Ereignisaufzeichnung	100	5
Schiene z. B. Rangierstöße	Ereignisaufzeichnung	100	20

g值计算说明：9.81m/s²=1g

2. 产品敏感性——UPS指南

UPS包装指南中提供了产品灵敏度示例表。摘要：（英文摘要见下页）

1. Kriterium: Produktempfindlichkeit

Die moderne Gesellschaft besteht auf vielfache Auswahlmöglichkeit bei den einzelnen Produktgruppen. Dadurch bedingt vergrößert sich auch ständig das Angebot.

Durch die Kurzlebigkeit dieser Dinge sowie durch Druck des Wettbewerbs und die dadurch verbundene Weiterentwicklung der Produkte können genauere Angaben über die Produktempfindlichkeit nicht zur Verfügung gestellt werden.

So versucht man, Produkte in bestimmten Gruppen zusammenzufassen, um hier wenigstens Anhaltspunkte über die ertragbare Beanspruchung zu geben.

In der folgenden Beispieltabelle wird die Produktempfindlichkeit in 6 Segmente eingeteilt.

Als Maß dafür wird der „G-Wert“ benutzt, das Vielfache der einfachen Erdbeschleunigung (g).

So „erträgt“ beispielsweise ein Hühnerei die Stoßkraft von 65G, was dem 65-fachen der einfachen Erdbeschleunigung (g) entspricht.

Beispiele für Produktempfindlichkeiten

	Produkt:	G - Wert:
Extrem empfindlich	Plasmabildschirme, Präzisionsmessinstrumente mit empfindlicher mechanischer Lagerung, z. B. Kreiselkompass	0 - 20
Sehr empfindlich	LCD- TV, Raumfahrt/Luftfahrt Navigationsgeräte Lampen, Optisches Gerät	20 - 40
Empfindlich	Computer / EDV, Elektro-feinmechanische Geräte, Kassensysteme, Schaltanlagen, Kühlanlagen	40 - 60
Mäßig empfindlich	Rundfunk- und Fernsehgeräte, optische Geräte, Eier (Hart gekocht, seitlich) elektrische Ausrüstungen und Messgeräte, elektrische Haushaltgeräte	60 - 80
Mäßig robust	Waschmaschine Kühlschrank Akkumulatoren, Telefonapparate	80 - 110
Robust	Glasflaschen Maschinen, Werkzeuge, Motoren	über 110

1. 标准：产品敏感性

将产品归入特定类别，以便能给出一些关于承载能力的指示。

在下面的示例表格中，产品敏感性被划分为 6 个等级。

对此采用的衡量指标是“G 值”，即重力（g）的倍数。

例如，一项起重作业“可承受”65g 的冲击力，这相当于简单重力加速度（g）的 65 倍。

	产品	G值
极度敏感	等离子屏、带有敏感机械轴承的精密测量仪器，如陀螺罗盘	0 – 20
非常敏感	液晶电视、航天 / 航空导航设备、灯具、光学设备	20 – 40
敏感	计算机、电子精密机械设备、收银系统、开关设备、制冷系统	40 – 60
中等敏感	收音机和电视机、光学设备、（煮熟的、并排摆放的）鸡蛋、电气设备和测量仪器、家用电器	60 – 80
中等坚固	洗衣机、冰箱、蓄电池、电话机	80 – 110
坚固	玻璃瓶、机器、工具、发动机	over 110

完整指南可通过以下链接获取：（德语版）

<https://www.mbe.de/Files/Downloads/DEMBE0124/404f023de615c4475b2de0ce95554432.pdf>

3. 手动指示器

手动指示器（当冲击值超出时会发生一次性变色）由制造商根据货物的尺寸和重量进行选择。以下是制造商的表格（冲击持续时间在5毫秒到50毫秒之间）：

ShockWatch2	5 - 15 ft³ .14 - .42 m³	15 - 50 ft³ .42 - 1.42 m³	50 - 100 ft³ 1.42 - 2.83 m³	100 - 250 ft³ 2.83 - 7.08 m³	250 - 500 ft³ 7.08 - 14.16 m³	500 - 1,000 ft³ 14.16 - 304.8 m³	1,000+ ft³ 304.8+ m³
0 - 10 lbs 0 - 5 kg	75G	75G	50G	37G	N/A	N/A	N/A
10 - 25 lbs 5 - 11 kg	75G	50G	50G	37G	25G	N/A	N/A
25 - 50 lbs 11 - 23 kg	50G	50G	37G	25G	25G	15G	N/A
50 - 100 lbs 23 - 45 kg	50G	37G	37G	25G	15G	15G	10G
100 - 250 lbs 45 - 113 kg	37G	37G	25G	25G	15G	15G	10G
250 - 1,000 lbs 113 - 454 kg	37G	25G	25G	15G	15G	10G	10G
1,000 - 2,000 lbs 454 - 907 kg	25G	25G	25G	15G	15G	10G	5G
2,000 - 5,000 lbs 907 - 2,268 kg	25G	25G	15G	15G	10G	10G	5G
5,000 - 10,000 lbs 2,268 - 4,536 kg	25G	15G	15G	15G	10G	10G	5G
10,000 - 15,000 lbs 4,536 - 6,804 kg	N/A	15G	15G	10G	10G	5G	5G
15,000 - 20,000 lbs 6,804 - 9,072 kg	N/A	N/A	10G	10G	5G	5G	5G
20,000 - 30,000 lbs 9,072 - 13,608 kg	N/A	N/A	N/A	5G	5G	5G	5G
30,000+ lbs 13,608+ kg	N/A	N/A	N/A	N/A	5G	5G	5G

这表明：运输的货物越大、越重，应选择的阈值就越低。

4. 制动过程、碰撞损坏或跌落

如果一辆载有正常货物的卡车在正常的道路交通条件下以50公里/小时的速度进行紧急制动——且车辆后端未受损，它将在大约三秒内达到速度限制并停下。

在碰撞损坏或跌落的情况下，制动过程（即负加速度）要短得多，大约在几百分之一秒的范围内。较轻的物体（小于100公斤）会很快被制动（估计在5到20毫秒内），而较重的物体会更慢地被制动（50到100毫秒）。

示例:

一辆以50公里/小时（14米/秒）的速度行驶的卡车，如果在撞击坚硬墙壁时在100毫秒内停下，它将经历 140米/秒^2 的加速度，这相当于大约14个重力加速度（g）。作用于相应物体上的力会根据加速度的持续时间而变化。在这种情况下，相当于14倍重量的力将在100毫秒内作用于物体。

来源、计算和计算公式：（德语）

<http://www.internetratgeber-recht.de/Verkehrsrecht/Rechner/rechner-bremsweg.htm>

您的 一站式物联网解决方案合作伙伴

产品及方案

现场层——关键数据监测和控制

- 高性能温湿度数据记录仪，运输振动冲击记录仪，实时追踪器执行器
- 工业变送器，传感器，温度探头
- 继电器和伺服电缸

控制层&传输层——数据采集与可视化，设备逻辑控制

- 多轴运动控制器，安全控制，工业树莓派
- 工业路由器，工控机IPC
- 物联网HMI&网关
- OPC DA/UA方案
- 数据库存储方案

监控层——产线级可视化监控，高阶数据分析

- BI软件—历史数据分析与报表
- 中央环境监测系统
- 预测性维护
- SCADA系统

规划层——多工厂统筹管理、预测分析与辅助决策

- 云平台：CORVINA



宏集科技(上海)有限公司

www.hongrax.com
sales@hongrax.com

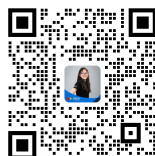
广州市黄埔区开泰大道30号佳都PCi科技园6号楼

T (+86)400-999-3848

各分部：广州 | 成都 | 上海 | 苏州 | 西安 |
北京 | 台湾 | 香港 | 日本 | 韩国

*销售区域划分：华南：四川、湖北及以南 | 华北：四川、湖北以北 | 华东：江浙沪皖

版本：V2.0 - 25/7/7



华北区销售
(T: 187 0843 6952)



华南区销售
(T: 136 0001 6493)



华北区销售
(T: 176 2190 9870)



获取更多资料



hongrax.com