

弹药包装箱运输性设计

陈韬, 刘瑜, 申楠公
(军事交通运输研究所, 天津 300161)

摘要: **目的** 提高弹药包装箱的适运性, 实现弹药的安全、快速、高效、经济运输。**方法** 通过对弹药包装箱在铁路、公路、水路、航空运输及人力搬运过程中的人机工程、气候环境、机械环境的分析, 找出影响运输性的主要因素。**结论** 在综合分析弹药包装箱运输环境要求的基础上, 合理确定了运输性的设计指标, 有效提高了弹药包装箱的适运性。

关键词: 弹药; 包装箱; 运输性; 设计

中图分类号: TB485.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2017)23-0031-06

Transportability Design of Ammunition Packaging Container

CHEN Tao, LIU Yu, SHEN Nan-gong
(Military Transport Research Institution, Tianjin 300161, China)

ABSTRACT: The work aims to improve the transportability of the ammunition packaging container, and achieve the safe, fast, efficient and economical transportation of ammunition. Through the analysis on the man-machine engineering, climate environment and mechanical environment of ammunition packaging container in railway, highway, waterway, air transportation and manpower transportation, the main factors affecting the transportability were found out. Based on the comprehensive analysis on the transportation environment requirements for the ammunition packaging container, the transportability design indicators are reasonably determined, which effectively improves the transportability of the ammunition packaging container.

KEY WORDS: ammunition; packaging container; transportability; design

弹药作为危险品,在运输中容易发生爆炸、燃烧、腐蚀、毒害等灾害。弹药运输是军用危险品运输中难度较大、数量较多、保障复杂的一项运输工作,在运输装卸过程中易发生危险和事故^[1],因此要求弹药包装箱在运输中应具有一定保证弹药质量、抵御环境影响、预防事故发生、降低灾害程度、方便装卸等作用。弹药包装箱的运输性是指弹药箱适应运输的固有能力和能力。运输性设计是指围绕运输性所进行的设计,主要包括包装箱适应载运工具、交通基础设施、运输环境条件和装卸与固定等方面^[2]。

为保证弹药运输安全,弹药箱应具有结实牢固、缓冲减震、防滑、码垛稳固,适合人工搬运装卸等特性,同时应能够抵御各种运输环境的不利影响。在弹药箱设计中应重点从人机工程、气候环境、机械环境等方面加以考虑。

1 人机工程

弹药在运输过程中不仅装卸时需要人工搬运,在部分边防哨所等无路地区,仍需采用人力运输,因此弹药箱与人体之间的配合尤为重要。弹药箱尺寸是否适合人体结构尺寸,质量是否能与人体力量相配合,质心与搬运把手的位置是否合理,关系到弹药运输的可靠性、适应性和安全性。这些都需要运用人机工程学对弹药箱进行综合设计,减小与弹药箱有关的物理参数对人操作带来的不便,使弹药箱的设计更符合人体结构和力量的发挥,并增加操作的方便性,提高人与箱的配合度。

1.1 合理确定弹药箱质量

弹药箱上标示出的质量是指弹药箱、箱内弹药、

收稿日期: 2017-09-11

作者简介: 陈韬(1967—),男,硕士,高级工程师,主要研究方向为军用标准化、运输包装。

防护材料等的总质量^[3], 弹药箱容积的确定, 以及长宽高尺寸的匹配, 对弹药箱的搬运、装载、码垛的工作效率与工作安全相关^[4]。现役弹药包装总质量分布见表1。

表1 现役弹药包装总体质量分布

Tab.1 Overall quality distribution of active ammunition packaging

质量等级/kg	质量分布/%	弹药种类
10~20	7	信号弹、手榴弹、枪榴弹、迫击炮弹、火箭筒弹等
21~30	34	枪榴弹、迫击炮弹、火箭筒弹、火箭弹、无坐力炮弹等
31~40	18	坦克弹药、高炮弹、迫击炮弹、无坐力炮弹、火箭筒弹
41~50	18	榴弹炮弹、加农炮弹、坦克反坦克弹、高炮弹、迫击炮弹、无坐力炮弹、火箭筒弹、火箭炮弹
≥51	23	坦克反坦克弹、无坐力炮弹、火箭炮弹、加农炮弹

根据人机工程和战士的负重能力, 参照人机工程

适应性要求中关于提举重量限值规定: “在每分钟少于1次时, 将一物体搬移10 m或不到10 m的一段距离, 针对男子总体的设计质量极限值为37.2 kg”。根据不同的弹药种类和不同的勤务保障环境, 国家军用标准对弹药包装箱的质量进行了规定, 见表2, 一般分别不大于25, 30, 35 kg^[5-7]。

采用人力运输, 一般温度条件下行军最大负荷为25 kg, 高温条件下行军最大负荷为20 kg^[8]。根据人员的负重能力和弹药箱的战场勤务需求、运输适用性、存储的方便性、安全性, 合理确定弹药箱的质量。

1.2 合理确定弹药箱外形结构

弹药包装箱外廓尺寸参数是影响人与箱配合的重要参数, 如果弹药包装箱过大、过长会给搬运操作带来不便; 如果尺寸过小, 也会降低弹药装卸、码垛的效率。弹药箱把手的位置应与箱体尺寸、重心相平衡, 把手结构应区分单人搬运和双人抬运操作的方便性, 同时还应对弹药集装有任何影响。依据GJB 2873—1997《军事装备和设施的人机工程设计准则》的要求, 结合弹药包装要求, 合理确定弹药箱外廓尺寸和结构, 使搬运操作更舒适、方便和协调。

表2 国家军用标准对弹药质量的要求

Tab.2 Requirements for ammunition weight in the national military standard

标准编号	GJB 1444—1992	GJB 4507—2002	GJB 5658—2006
标准名称	弹药包装通用规范	枪弹包装通用规范	化学防暴弹药包装、装卸、贮存、运输技术要求
包装箱整体质量	团属以下武器的弹药每箱质量>30 kg, 中小口径(85 mm以下)炮弹每箱质量一般>50 kg, 单发质量大于35 kg的炮弹每箱装1发	包装件整体质量>35 kg	每箱>25 kg, 每桶>30 kg

2 气候环境

运输是在一定气候条件下进行的, 气候环境对弹药箱性能产生的影响主要有两方面: 环境因素会造成包装或产品损坏, 如海洋运输过程中的高盐、高湿易造成某些材质的弹药箱损坏; 环境因素对产品或包装性能产生影响, 从而造成包装箱整体性能降低, 无法抵御跌落、压力等其他危险因素的损害^[9]。如某型工程塑料弹药箱高温堆码试验、低温跌落试验和冲击试验中发现, 由于材料自身的特性, 在高温堆码试验时发生箱体变形, 在低温跌落试验中由于材料在低温条件下的脆值变化, 跌落试验产生了裂痕, 这些均属于气候环境变化导致的弹药箱性能变化^[10]。

2.1 主要运输方式的气候环境

与运输密切相关的气候环境主要有高温、低温、

高湿度、太阳辐射、风、雨、雪、雹、沙和尘^[11]。在铁路、公路、水路运输过程中, 封闭运输优于敞开式运输, 可有效减少风、雨、雪、雹、盐雾、沙和尘的影响, 但高温和太阳辐射的综合影响会使封闭空间的温度变得更高^[11]。根据我国疆域内的主要气候情况, 得出主要运输方式下的气候环境条件, 见表3^[11]。

2.2 集装箱运输的气候环境

随着集装化运输的发展, 利用民用和军用集装箱运输弹药有不断扩大的趋势, 我国疆域内集装箱运输时箱内温度与湿度见表4^[12]。

由表3—4可见, 在高温和湿热地区, 采用集装箱运输, 由于集装箱密封性强, 箱内微环境比未使用集装箱的运输更恶劣, 在实施集装箱运输时应特别加以关注, 弹药箱的材质选取应更慎重。

表 3 主要运输方式的气候环境条件
Tab.3 Climatic conditions of the main transportation modes

气候环境	公路运输	铁路运输	水路运输	航空运输
低温	-50 ℃	-50 ℃	-25 ℃	-50 ℃
高温		密闭舱室：70℃；通风舱室：50℃		
温度变化范围	-50 ~ 25 ℃	-50 ~ 25 ℃	-25 ~ 25 ℃	-40 ~ 25 ℃
	50 ~ 5 ℃	50 ~ 5 ℃	50 ~ 5 ℃	50 ~ 5 ℃
湿热（相对湿度95%）	45 ℃	30 ℃	40 ℃	30 ℃
低气压/kPa	5000 m以下：3 kPa	3000 m以下：70 kPa	3000 m以下：70 kPa	10 000 m以下， 非密封舱：25 kPa
太阳辐射	海拔高度3000 m以下：1120 W/m ² ；海拔高度3000 ~ 5000 m：1180 W/m ² ； 海拔高度5000 m以上：1250 W/m ²			
降雨强度	海上运输：15 mm/min；内河及其他运输方式：6 mm/min			
风速	20 m/s (汽车在风口30 m/s)	20 m/s	海上：30 m/s	—

表 4 集装箱内气候环境条件
Tab.4 Climatic conditions in containers

气候条件	地区	环境条件
低温环境	寒温地区	-30 ℃
	寒冷地区	-50 ℃
	暖温地区	70 ℃
高温环境	干热地区	75 ℃
	亚湿热地区	65 ℃
	湿热地区	70 ℃
湿度环境	湿热地区	30% ~ 90%
	干热地区	5% ~ 60%

表 5 主要运输方式的随机振动量
Tab.5 The random vibration values of the main transportation modes

运输方式	频率 范围/Hz	振动 方向	总均方根 加速度/(m·s ⁻²)
公路运输 (二级以上公路)	2 ~ 500	垂向	13.37
		纵向	5.73
		横向	3.64
		纵向	24.89
公路运输(三级及以下 公路、无路地区)	2 ~ 500	垂向	10.12
		纵向	6.29
		横向	16.08
		纵向	8.50
铁路运输	2 ~ 500	纵向	3.02
航空运输(喷气式运输机)	1 ~ 2000		18.56
航空运输(螺旋桨运输机)	1 ~ 2000		32.50
高速气垫船	5 ~ 500		16.10
喷水推进的高速船	5 ~ 500		7.46

3 机械环境条件

机械环境条件对弹药包装箱的影响因素主要有振动、冲击、稳态加速度和静压力、摇摆等，容易产生箱体变形、开裂，功能件失效，连接件松动、断裂等现象。例如，不平道路对车辆产生的颠簸，飞机着陆产生的冲击，装卸搬运过程中的跌落、倾翻，以及运输工具的紧急制动等均产生较强的冲击；海浪对船舶产生的摇摆，铁路和公路运输中受到的激振产生的振动，以及堆码过高产生的箱体结构变形等，均对弹药包装箱产生不良影响。

3.1 振动

运输过程中的振动主要是指运载工具运行时受到路面状况、铁轨缝隙、发动机振动、水域风浪、空中气流等因素的影响，产生随机性的上下颠簸和左右摇摆。一般速度的水上运输过程，其振动为正弦振动；公路运输、铁路运输、航空运输及高速船运输符合平稳随机振动特征。铁路、公路、水路和航空运输振动量值见表 5。

3.2 运输冲击

运载工具的启动、急刹车、变速、转弯、路面障碍等会导致弹药箱速度的突然改变，当堆码松散无固定时，易与车厢底、厢壁以及其他箱体发生碰撞，导致箱体因冲击而损坏，见表 6。在公路、铁路、水路和航空运输过程中，产生冲击的直接原因和程度各不相同，对弹药箱的影响和破坏程度也不相同。公路运输产生的冲击取决于路面状况、车辆启动与制动、车速、载重量和装载方式，主要表现为水平冲击，遇有路面障碍（突起或塌陷）时主要表现为垂直冲击。铁路货运产生的冲击有 3 种：列车车轮滚过铁轨接缝时的垂直冲击，冲击频率为 80 ~ 120 次/min，加速度可达 1g；货车挂钩连挂时的冲击，加速度可达 2 ~ 4g；紧急制动时的水平冲击，加速度可达 4g。

表6 公路、铁路运输时的冲击加速度
Tab.6 The impact acceleration in the highway or railway transportation

运输类型	运输情况	最大冲击加速度 (g)		
		上下	左右	前后
公路运输	30~40 km/h 铺修路	0.2~0.9	0.1~0.2	0.1~0.2
	运行中 非铺修路	1~3	0.4~1.0	0.5~1.5
	越过2 cm高的障碍物	1.6~2.5	1.0~2.4	1.1~2.3
	以35~40 km/h车速刹车	0.2~0.7	—	0.6~0.7
	以50~60 km/h车速刹车	0.2	0.3	0.7~0.8
铁路运输	30~40 km/h 轨道上	0.1~0.4	0.1~0.2	0.1~0.2
	运行中 轨道接缝	0.2~0.6		
	正常启动和停车	—	—	0.1~0.5
	急刹车	0.6~0.9	0.1~0.8	1.5~1.6
	紧急刹车	2	1	3~4
	减速	1.6~1.7	0.2~1.0	0.2~0.5
	货车编组连挂	0.5~0.8	0.1~0.2	1.0~2.6

航空运输过程的冲击主要发生在飞机起降过程中,尤其是降落时,机轮与地面相撞产生的冲击较为严重,一般为1~2g,在恶劣气流条件下飞行时,冲击加速度最大可达14g。

3.3 装卸冲击

装卸冲击主要来自装卸过程中的碰撞、跌落,其中跌落冲击影响最为严重,所受冲击的大小取决于包装箱的质量、尺寸和形状,并且与跌落姿态、地面特性、装卸设备等有关,跌落冲击通常采用跌落高度来描述,多数弹药箱的质量、体积不是很大,装卸过程中手工操作较多,容易发生跌落、倾翻。根据弹药箱装卸现场实际情况,国家军用标准要求采用试验的方法对弹药箱的抗跌落能力进行考核。

对跌落高度的要求与包装箱的质量、体积相关,质量越轻、体积越小的包装箱要求抗跌落的高度越高,GJB 1444—1992《弹药包装通用规范》中规定的最高跌落高度:A级包装为0.9 m;B级包装为0.7 m。GJB 4403—2002《常规兵器弹药包装定型试验规程》对需要定型的包装要求较为严格,包装单独定型,跌落高度为2.1 m;包装随弹药系统定型,跌落高度为1.5 m。

关于跌落部位与跌落次数,按照GJB 1444—1992《弹药包装通用规范》的附录B规定:从某一个角和组成该角的3个面、3条棱边开始跌落,对不能倒置的弹药产品进行底平面的连续跌落。试验样品的数量一般不少于3件。GJB 4403—2002《常规兵器弹药包装定型试验规程》规定:各面、角、棱跌落1次。跌落部位、跌落顺序和跌落次数应按照实际运输情况,以及发生跌落的状态自行规定。

3.4 静态压力

运输中的静态压力通常指堆码压力,反映了弹药箱的耐压强度和对内装弹药的保护能力。运输过程中,堆积成垛的包装件需要承受来自上层包装件的压力,在此静态载荷的长时间作用下,包装箱和缓冲材料会发生较大变形或蠕变现象,影响包装件的动态特性,而且静态载荷过大会导致包装件损坏。

弹药包装箱堆码试验按照GB 4857.3—1992《包装运输包装件静载荷堆码试验方法》实施^[13],见表7。GJB 3493—1998《军用物资运输环境条件》对运输中的包装箱的堆码高度也进行了规定,其数值与GB4857.3相同。

表7 GB 4857系列标准中堆码试验强度值
Tab.7 The stacking experiment strength value in the series standard of GB 4857

运输方式	堆码高度基本值/m	堆码高度范围/m	持续时间/d	持续时间范围/d
公路运输	2.50	1.5~3.50	1	1~7
铁路运输	2.50	1.5~3.50	短1,长3	1~7
水路运输	3.50	3.50~7.00	短1,长7	1~28
航空运输	1.80	—	1	—

按照GJB 5658—2006《化学防爆弹药包装、装卸、贮存、运输技术要求》,对长期堆码贮存提出了堆码高度要求,弹药箱:≥2.0 m,药剂桶:≥1.5 m,标准中没有对试验持续时间进行规定。

4 结构设计

弹药箱的结构设计主要指对弹药箱的外形尺寸、捆绑系固点结构、码垛安全结构等与运输性相关的结构设计。

4.1 合理确定外廓尺寸

不同的运输方式对弹药箱的外廓尺寸有不同的要求,集装化运输和多式联运对弹药箱的外廓尺寸也有不同的要求,一种外形难以适应多种运输方式的要求,因此,外廓尺寸的确定应根据运输、储存、搬运、装卸的不同要求进行综合考虑。

4.1.1 集装化运输要求

弹药包装箱的外廓尺寸首先应符合GJB 182B—2013《军用物质直方体运输包装尺寸系列》的要求,该标准规定军用直方体的模数为600 mm×400 mm,550 mm×366 mm。国家军用标准关于包装模数和单元货物平面尺寸的规定见表8^[14—16]。

为满足多种军用托盘和集装箱运输的需要,弹药包装箱的尺寸应按照包装模数600 mm×400 mm和550 mm×366 mm选取。

表 8 国家军用标准规定的包装模数和单元货物平面尺寸
Tab.8 The packaging modulus and flat dimensions of unit cargo set in the national military standard

标准编号	GJB 182B—2013	GJB 183A—1999	GJB 184A—1999
标准名称	军用物质直方体运输 包装尺寸系列	军用平托盘基本尺寸和 额定载重量	军用立柱式托盘和箱式托盘 基本尺寸和额定载重量
包装模数尺寸	600 mm×400 mm 550 mm×366 mm	—	—
单元货物平面尺寸系列	A:1200 mm×1000mm B: 1000 mm×800mm C: 1100 mm×1100mm	JT1: 800 mm×1000 mm JT2: 1000 mm×1200 mm JT3: 1100 mm×1100 mm	1200 mm×800 mm 1200 mm×1000 mm 1100 mm×1100 mm 1200 mm×1000 mm 1100 mm×1100 mm
优先选用系列	A系列	JT2和 JT3	

4.1.2 航空运输要求

航空运输中包装箱的体积既不能过小,也不能太大。客货两用机国内运输时,每件货物长、宽、高合计不得小于 400 mm。非宽体飞机载运的货物每件质量不得超过 80 kg,体积不得超过 400 mm×600 mm×1000 mm。宽体飞机载运的货物每件质量不得超过 250 kg,体积不得超过 1000 mm×1000 mm×1400 mm。

4.1.3 铁路运输要求

铁路运输规定:弹药运输应采用木底棚车,装载炮弹、火箭弹等体积较大的弹药时,弹药轴向方向应与列车运行方向垂直。铁路棚车车厢内宽度通常在 2760~2830 mm 之间^[10],沿弹药轴向的弹药包装箱尺寸较大时,应考虑其尺寸与车厢内部宽度相匹配,否则在棚车内装载时,往往产生较大无法利用的空间,造成车内空间利用率较低,以及运力浪费。例如,某工程塑料弹药箱尺寸为 946 mm×546 mm×287 mm,根据《铁路危险货物运输规程》要求,此类弹药必须横装,若横装 3 行,横向尺寸已经达到 2838 mm,超出铁路棚车横向装载宽度 38 mm,实际只能横装 2 行,从而造成 908 mm 的无用间隙,导致装载空间严重浪费^[10]。弹药包装箱的长度和宽度应充分考虑运载工具的装载尺寸和集装化运输尺寸要求,努力提高运输托盘面积利用率和运载工具的容积利用率。

4.2 通过结构设计确保弹药箱性能

新技术、新材料的应用为弹药箱的设计、制造与使用带来了新的突破,同时,也应注意到随着技术的进步对弹药包装箱和弹药运输提出的新问题。

4.2.1 克服新材料的不足

随着包装新材料的发展,弹药包装箱在不断适应作战勤务需求的同时,其运输的结构适应能力不容忽视。近年来以金属、工程塑料、玻璃纤维等材料被应用于弹药箱的设计制造,在代替木材的同时,木材本身具有的摩擦因数高,随纤维方向不同而表现出不同的韧性和刚性等优良特性不复存在。例如,钢质弹药

箱和工程塑料弹药箱摩擦因数低,如果结构设计中缺乏防滑措施,在运输和储存中,堆码达到一定高度时,容易出现晃动失稳和跌落现象。对于易产生和聚集静电的材料,应考虑消除静电的措施和结构。

4.2.2 弥补运输技术进步带来的影响

随着铁路、公路运输速度的提高,纵向惯性力的加大,对捆绑加固提出了更高的要求,如通过搬运把手、系留环、凹型槽等能固定捆绑带;把手、系留环等不得突出而影响码垛;码垛时箱体四壁应为面接触,不得线或点接触。需要空运或空投具有密封性能的弹药箱,应具有平衡大气压的结构。

4.2.3 注重各因素的综合影响

在实际运输中,各环节因素并不是单个孤立存在的,往往是若干因素同时存在并互相作用,造成综合影响。环境因素的综合可能增强或减弱各因素的效应,必须特别注意因素综合增强作用的情况。如太阳辐射和高温相结合时,太阳辐射造成的温度升高加剧了高温的影响;低温下的振动和冲击比常温下的振动和冲击更易使构件损坏;适宜的温度和霉菌相结合会加速霉变^[11]。

5 结语

弹药箱的设计需求应从弹药的储存、运输、装卸、战场勤务等弹药保障全过程进行分析,文中仅涉及到弹药箱设计中关于运输性的部分内容,从弹药箱的装卸搬运人机工程、运输气候环境、运输机械环境以及新材料的应用等方面提出了弹药箱设计应注意的问题,总结归纳了国家标准和国家军用标准中的部分指标要求。

参考文献:

- [1] 姚恺,代华,高欣宝,等. 人机工程学在弹药包装设计中的应用[J]. 军械工程学院学报, 2005(2): 7—9.
YAO Kai, DAI Hua, GAO Xin-bao, et al. Application on Safety Ergonomics to Packaging Design[J]. Journal

- of Ordnance Engineering College, 2005(2): 7—9.
- [2] 彭国勋, 郭彦峰, 舒祖菊, 等. 物流运输包装设计[M]. 北京: 印刷工业出版社, 2012.
PENG Guo-xun, GUO Yan-feng, SHU Zu-ju, et al. The Packaging Design of Logistics Transport[M]. Beijing: Printing Industry Press, 2012.
- [3] 宋英趁. 军械包装工程[M]. 石家庄: 军械工程学院印刷厂, 2007.
SONG Yin-chen. Ordnance Packaging Engineering [M]. Shijiazhuang: Ordnance Engineering College Press, 2007.
- [4] 沈寿林. 美军弹药保障研究[M]. 北京: 军事科学出版社, 2010.
SHEN Shou-lin. Research on American Ammunition Supportment[M]. Beijing: Military Science Press, 2010.
- [5] GJB 1444—1992, 弹药包装通用规范[S].
GJB 1444—1992, General Specification for Ammunition Packaging[S].
- [6] GJB 4507—2002, 枪弹包装通用规范[S].
GJB 4507—2002, General Specification for Cartridge Packaging[S].
- [7] GJB 5658—2006, 化学防爆弹药包装、装卸、贮存、运输技术要求[S].
GJB 5658—2006, Technical Requirement for Packaging, Handling, Storage and Transportation of Chemical Riot Control Ammunition[S].
- [8] GJB 113—1986, 中国人民解放军单兵负荷量标准[S].
GJB 113—1986, Load Carriage Standard for PLA Soldier[S].
- [9] GJB 5733—2006, 军事装备运输性基本要求[S].
GJB 5733—2006, Basic Requirements of Transportability for Military Equipments[S].
- [10] 武晓军, 宁德伦, 屈辉. 铁路运输对弹药包装箱的设计要求研究[J]. 国防交通工程与技术 2013(5): 58—61.
WU Xiao-jun, NING De-lun, QU Hui. Research on the Design Requirements of the Ammunition Packaging Container for Railway Transportation[J]. National Defense Transportation Engineering and Technology, 2013(5): 58—61.
- [11] GJB 3493—1998, 军用物资运输环境条件[S].
GJB 3493—1998, Transport Environmental Conditions for Military Materials[S].
- [12] GJB 6897—2009, 军用物资集装箱运输环境条件[S].
GJB 6897—2009, Environmental Conditions of Military Materials Container Transportation[S].
- [13] GB 4857.3—1992, 包装 运输包装件 静载荷堆码试验方法[S].
GB 4857.3—1992, Packaging-Complete, Filled Transport Packages-stacking Tests Using Static Load.
- [14] GJB 182B—2013, 军用物质直方体运输包装尺寸系列[S].
GJB 182B—2013, Dimensions of Rectangular Transport Packages for Military Materials[S].
- [15] GJB 183A—1999, 军用平托盘基本尺寸和额定载重量[S].
GJB 183A—1999, Military Falt Pallet-basic Dimensions and Rated Loads[S].
- [16] GJB 184A—1999, 军用立柱式托盘和箱式托盘基本尺寸和额定载重量[S].
GJB 184A—1999, Military Post Pallet and Box Pallet-basic Dimensions and Rated Loads[S].