



中华人民共和国国家标准

GB 29753—XXXX
代替 GB 29753-2013

道路运输 易腐食品与生物制品冷藏车 安全要求及试验方法

Road transportation — Perishable foodstuffs and biological product of refrigerated vehicle — Safety requirement and test methods

（征求意见稿）

XXXX — XX — XX 发布

XXXX — XX — 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会

发 布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 分类	3
5 技术要求	4
6 试验方法	8
7 同一型式判定条件	17
8 标志	18
9 实施日期	18
附录 A （规范性） 冷藏车识别标志	19

前 言

本文件的全部技术内容为强制性。

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 29753-2013《道路运输 食品与生物制品冷藏车 安全要求及试验方法》，与GB 29753-2013相比，除编辑性修改外技术变化如下：

- 修改了标准的范围（见第1章，2013年版的第1章）；
- 增加了冷藏车、非机械制冷冷藏车、机械制冷冷藏车、机械制冷及加热冷藏车、隔热厢体、多温冷藏车、冷藏单元的术语和定义（见3.3、3.4、3.5、3.6、3.7、3.9、3.10）；
- 增加了非机械制冷冷藏车分类（见4.2）；
- 增加了机械制冷及加热冷藏车分类（见4.4）；
- 删除了外部照明及光信号装置的安装要求（见2013年版的5.1.3）；
- 删除了侧面防护及后下部防护要求（见2013年版的5.1.4）；
- 删除了运输生物制品的冷藏车在运输过程中应能识别所运输生物制品的信息的要求（见2013年版的5.1.6）；
- 修改了运输生物制品的冷藏车自动报警功能（见5.1.4，2013年版的5.2.4）；
- 增加了行驶温度记录仪应与车辆温度控制系统相互独立的要求（见5.2.1）；
- 修改了冷藏车运行自检功能要求（见5.2.2，2013年版的5.1.7）；
- 增加了行驶温度记录仪测量精度要求（见5.2.3）；
- 修改了行驶温度记录仪记录时间间隔要求，增加数据存储要求（见5.2.4，2013年版的5.1.5）；
- 增加了行驶温度记录仪电源要求（见5.2.5）；
- 修改了行驶温度记录仪的温度传感器布置要求（见5.2.6，2013年版的5.2.4）；
- 修改了车厢机械性能要求，增加了多温冷藏车的机械性能要求（见5.3.7，2013年版的5.2.8）；
- 增加了使用液氮作为制冷源的非机械制冷冷藏车附加要求（见5.3.8）；
- 增加了非机械制冷冷藏车降温性能要求（见5.5.1）；
- 增加了机械制冷及加热冷藏车降温性能要求（见5.5.3）；
- 增加了多温冷藏车降温性能要求（见5.5.4）；
- 增加了机械制冷及加热冷藏车加热性能要求（见5.6）；
- 增加了非机械制冷冷藏车保温性能要求（见5.7.1）；
- 修改了机械制冷冷藏车保温性能要求（见5.7.2）；
- 增加了机械制冷及加热冷藏车保温性能要求（见5.7.3、5.7.4）；
- 增加了多温冷藏车保温性能要求（见5.7.5）；
- 增加了液氮存储容器安装强度试验方法（见6.4）；
- 增加了机械制冷及加热冷藏车加热试验方法（见6.9）；
- 增加了非机械制冷冷藏车、机械制冷及加热冷藏车保温性能试验方法（见6.10）；
- 增加了同一型式判定条件（见第7章）；
- 修改了冷藏车标志（见8.1.1，2013年版的5.1.8）
- 增加了多温冷藏车标志（见8.1.2）；

——增加了附录 A 冷藏车识别标志（见附录 A）。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出并归口。

本文件所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB 29753-2013。

道路运输 易腐食品与生物制品冷藏车 安全要求及试验方法

1 范围

本文件规定了冷藏车的术语和定义、分类、要求和试验方法。

本文件适用于采用已定型汽车整车或二类、三类底盘改装的道路运输易腐食品与生物制品的冷藏汽车和冷藏半挂车。

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 1589 道路车辆外廓尺寸、轴荷及质量限值

GB 7258 机动车运行安全技术条件

GB/T 12673 汽车主要尺寸测量方法

GB/T 12674 汽车质量（重量）参数测定方法

GB/T 16774 自增压式液氮容器

GB 24159 焊接绝热气瓶

GB/T 25986-2010 汽车用液化天然气加注装置

ISO 6487:2000 道路车辆 碰撞试验中的测量技术 设备（Road vehicles—Measurement techniques in impact test—Instrumentation）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

易腐食品 perishable foodstuffs

在常温下保存或流通中易于腐败变质的食品的总称。

3.2

生物制品 biological product

用基因工程、细胞工程、发酵工程等生物学技术制成的免疫制剂或有生物活性的制剂。可用于疾病的预防、诊断和治疗。

3.3

冷藏车 refrigerated vehicle

装备有隔热结构的车厢及温度调节装置，用于冷藏运输的专用车辆。

3.4

非机械制冷冷藏车 none-mechanical refrigerated vehicle

具有隔热结构的车厢，装备使用液氮等介质作为制冷源的非机械制冷装置，用于冷藏运输的专用车辆。

3.5

机械制冷冷藏车 mechanically refrigerated vehicle

装备有隔热结构的车厢和机械制冷装置，用于冷藏运输的专用车辆。

3.6

机械制冷及加热冷藏车 mechanically refrigerated and heated vehicle

具有隔热结构的车厢，装备机械式制冷装置、加热装置，或机械制冷和加热通用装置，用于冷藏运输的专用车辆。

3.7

隔热厢体 insulated body

由硬质隔热的侧壁、门、地板、前板和顶板组成，可以将厢体内外之间的热传导限制在总传热系数之内的厢体。

3.8

机械制冷装置 mechanical refrigeration appliance

一种机械式制冷系统，用以运输途中货物的温度维持，主要包括：压缩机、动力装置、冷凝器组件、蒸发器组件、制冷管路及电气、控制系统等。

3.9

多温冷藏车 Multi-compartment refrigerated vehicle

装备多温制冷装置，具有两个或两个以上独立空间区域，并能分别维持不同内部温度的冷藏车。

3.10

冷藏单元 refrigerated unit Insulated compartment

多温冷藏车内能单独实现温度控制的独立空间区域。

3.11

行驶温度记录仪 travelling air temperature recorder

在车辆运营过程中，能够测量并自动记录冷藏车厢内温度并保存数据的装置。

3.12

漏气倍数 air leakage ratio

在一定压差下，单位时间漏气量与车厢容积的比值。

3.13

总传热系数 the overall coefficient of heat transfer

在稳定传热条件下，冷藏车车厢内外平均温差为1摄氏度（℃），单位时间内通过单位面积传递的热量。

3.14

传热量 the heat loss through the walls

单位时间内，厢体外部环境通过厢体向厢内传入的热量。

3.15

厢体的传热面积 the mean surface area of the body

冷藏车厢体内部表面积和外部表面积的几何平均值。

3.16

车厢内外温差 the absolute difference between the mean inside temperature and the mean outside temperature of the body

冷藏车车厢内部平均温度和车厢外部平均温度差值的绝对值。

3.17

车厢壁的平均温度 the mean temperature of the walls of the body

冷藏车车厢内部壁板表面平均温度和车厢外部壁板表面平均温度的算术平均值。

4 分类

4.1 根据温度调节装置型式不同，冷藏车分为非机械制冷冷藏车、机械制冷冷藏车、机械制冷及加热冷藏车三类。

4.2 非机械制冷冷藏车分类

当环境温度为30℃时，按冷藏车车厢内平均温度保持的温度范围，将非机械制冷冷藏车分为4类，分类见表1。

表1 非机械制冷冷藏车分类

单位为摄氏度

冷藏车类别	A	B	C	D
车厢内温控范围	≤7	≤-10	≤-20	≤0
注：B、C类非机械制冷冷藏车车厢的总传热系数应小于等于0.4 W/m ² ·℃。				

4.3 机械制冷冷藏车分类

当环境温度为30℃时，按冷藏车车厢内平均温度保持的温度范围，将机械制冷冷藏车分为8类，详见表2。只有G、H类机械制冷冷藏车可用于运输生物制品。

表2 机械制冷冷藏车分类

单位为摄氏度

技术要求	冷藏车类别							
	A	B	C	D	E	F	G	H
车厢内温	0~12	-10~12	-20~12	≤0	≤-10	≤-20	2~8	≤-20

控范围												
注：B、C、E、F、G、H类机械制冷冷藏车车厢的总传热系数应小于等于0.4 W/m ² ·℃。												

4.4 机械制冷及加热冷藏车分类

在一定环境温度下，按冷藏车车厢内平均温度保持范围，将机械制冷及加热冷藏车分为12类，详见表3。

表3 机械制冷及加热冷藏车分类

单位为摄氏度

技术要求	冷藏车类别											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
环境温度	-10~ 30	-20~ 30	-30~ 30	-40~ 30	-10~ 30	-20~ 30	-30~ 30	-40~ 30	-10~ 30	-20~ 30	-30~ 30	-40~ 30
车厢内 温控范围	0~12	0~12	0~12	0~12	-10~ 12	-10~ 12	-10~ 12	-10~ 12	-20~ 12	-20~ 12	-20~ 12	-20~ 12
注：B、C、D、E、F、G、H、I、J、K、L类机械制冷及加热冷藏车车厢的总传热系数应小于等于0.4 W/m ² ·℃。												

5 技术要求

5.1 整车

5.1.1 冷藏车的外廓尺寸、轴荷及质量限值应符合 GB 1589 的规定。

5.1.2 冷藏车的行驶安全要求应符合 GB 7258 的规定。

5.1.3 运输生物制品的冷藏车在运输过程中应具有定位和运行轨迹、实时温度等远程监控系统，具备第三方监管功能。

5.1.4 冷藏车应能自动调控、实时显示、自动记录车厢内温度；运输生物制品的冷藏车，当车厢内部温度超出允许的波动范围时，应能通过一个明显的信号装置（例如：声或光信号）提示驾驶人，同时采用有效通讯（如短信）方式，向至少 3 名指定人员发出报警信息。

5.2 行驶温度记录仪

5.2.1 冷藏车应配备行驶温度记录仪，行驶温度记录仪应与车辆温度控制系统相互独立，并应固定牢靠。

5.2.2 行驶温度记录仪应具备运行自检功能，并自动记录全部检测信息。

5.2.3 行驶温度记录仪应能真实反映运输过程中厢体内部温度，运输易腐食品的冷藏车测量精度应不低于±1℃，运输生物制品的冷藏车测量精度应不低于±0.5℃。

5.2.4 行驶温度记录仪应能准确记录厢体内部温度及对应的时间等数据，温度记录时间间隔应≤5min，温度记录数据应被可靠的保护，不得更改。温度记录数据应读取方便，并能保存至少两年。

5.2.5 行驶温度记录仪主电源应为车辆电源。在无法获得车辆电源时可由车载终端的备用电池组供电，备用电池组可支持正常工作时间不小于 8h。断电期间，记录的数据不应丢失。

5.2.6 行驶温度记录仪应至少包含两个温度测量传感器，且温度传感器不应布置在同一个位置。多温冷藏车所配备的行驶温度记录仪的每个冷藏单元内应至少具有两个温度传感器。车厢（多温冷藏车的单个冷藏单元）容积超过 20 立方米的，每增加 20 立方米至少增加 1 个温度测量传感器，不足 20 立方米的按 20 立方米计算。

5.3 车厢

5.3.1 车厢应选用吸水性低、透气性小、导热系数小、抗腐蚀性好的隔热材料。隔热材料采用泡沫塑料时，应选用环保的泡沫塑料。

5.3.2 车厢内应设置保证气密性能的排水孔。

5.3.3 车厢外部应设置紧急报警装置，其操作按钮应设置在车厢内靠近门的侧壁上且标识明显。

5.3.4 车厢应具有良好的防雨密封性。在进行防雨密封性能试验时，车厢顶部、侧壁、门及制冷机与车厢联接处不应有渗漏现象。

5.3.5 车厢气密性能

冷藏车的车厢漏气倍数要求应符合表4的规定。

表4 漏气倍数限值要求

厢体的传热面积 S, m^2	漏气倍数, h^{-1}
$S > 40$	≤ 3.0
$20 \leq S \leq 40$	≤ 3.8
$S < 20$	≤ 6.3
注：多温冷藏车最外侧厢体的漏气倍数应符合本表的规定。	

5.3.6 车厢隔热性能

冷藏车的车厢总传热系数应符合表 5 的规定。

表5 车厢隔热性能限值要求 单位为瓦每（平方米·摄氏度）

类别	R（高级）	N（普通）
总传热系数 K	$K \leq 0.4$	$0.4 < K \leq 0.7$
注：多温冷藏车最外侧厢体的总传热系数应不大于 $0.4 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ 。		

5.3.7 车厢机械性能

冷藏车车厢强度试验完成后，车厢各试验部件不允许有大于12 mm的残余变形，并且试验部件的变形不影响其功能。多温冷藏车仅对最外侧厢体进行强度试验，N₁类冷藏车和载货部位的结构为封闭厢体且与驾驶室联成一体（客厢式）的冷藏车除外。

5.3.8 使用液氮作为制冷源的非机械制冷冷藏车附加要求

5.3.8.1 车厢内应配备氧气含量监测系统，该系统应至少包含两个测量点，当车门打开，且任意一点氧气含量小于 19.5%时，应能通过一个明显的信号装置（例如：声或光信号）对操作人员进行提示。

5.3.8.2 车厢门的外部易见部位应喷涂或粘贴明显的警示标记（见图1），标记为长方形，最小的尺寸为150mm(宽)×250mm(高)，“警告”二字应为红色或白色，高度最小为25mm。



图1 警示标记

5.3.8.3 用于存储液氮的液氮存储容器应符合 GB/T 16774 或 GB 24159 的规定,且单个容器容积不应超过 450 L。

5.3.8.4 液氮制冷系统安装后应符合如下要求:

- a) 液氮存储容器应无变形、磨损;
- b) 各专用部件应安装牢固,不应因振动、颠簸而出现松动、脱落等现象;
- c) 系统在最高工作压力下进行密封性试验后应无泄漏;
- d) 各专用部件不应设置在距离排气管或类似热源 100 mm 的范围内,除非该部件有足够的隔热防护装置;
- e) 系统中的压力表、气量显示仪应准确可靠,阀门、管路等便于维修。

5.3.8.5 液氮制冷系统应能从隔热箱体外部完成制冷源的添加,添加口应安装在有适当防护和易于操作的位置。液氮制冷系统的加液口应符合 GB/T 25986-2010 第 4.1 条的要求。

5.3.8.6 车厢门、供液阀应设置联动装置,当车厢门打开时,应能自动关闭供液阀,并能通过一个明显的信号装置(例如:声或光信号)对操作人员进行提示。

5.3.8.7 液氮制冷系统应设置显示气压(量)装置。压力表应安装在易于观察、防震和避免损坏的位置,确保安装牢固;压力表不应安装在驾驶室内;当安装在裸露位置时,应加装压力表防护罩。气量显示器应安装在驾驶室内驾驶员易于观察的位置。

5.3.8.8 液氮制冷系统应设置安全阀,当液氮存储容器和管路中的压力超过系统最高工作压力时,能自动泄压。

5.3.8.9 液氮制冷系统应设置手动截止阀,手动截止阀应安装在易于操作的位置,阀体不得直接安装在驾驶室内。

5.3.8.10 低温管路外应设置防护装置,防止工作人员接触到管路冻伤。

5.3.8.11 液氮存储容器安装要求

5.3.8.11.1 液氮存储容器安装位置应远离热源,应与驾驶室或载人车厢有效分离,若安装在密闭空间内,应设置防爆通气窗口,将可能泄漏的氮气排出车外。

5.3.8.11.2 液氮存储容器的阀和接头应有防止碰撞、倾覆等事故的保护装置;阀与汽车外轮廓边缘的距离不应小于 200 mm。液氮存储容器安装在汽车车架下时,液氮存储容器下方应采取有效防护措施且液氮存储容器附件不允许布置在汽车前轴之前。当液氮存储容器安装在车辆的外露空间时,应采取有效的防护措施。

5.3.8.11.3 液氮存储容器与固定座之间应装有非金属垫板,其紧固螺栓应有防松装置。

5.3.8.11.4 液氮存储容器安装紧固后,应满足下列技术要求:

——按 6.4.1 规定方法进行试验后液氮存储容器应仍固定在汽车上,紧固部件不应出现断裂、脱落等现象;

——按 6.4.2 规定的方法进行试验后,液氮存储容器与其固定座的固定点相对位移不大于 13 mm。

5.4 机械制冷装置

5.4.1 制冷装置与车厢的连接应牢固可靠,不影响车厢密封性能。

5.4.2 机械制冷装置在相应冷藏车类别温度下的总制冷量,应不小于 1.75 倍的传热量。对于机械制冷式的多温冷藏车,其多温度机械制冷装置的总制冷量应不小于其最外侧箱体传热量的 1.75 倍。

5.5 降温性能

5.5.1 车辆空载状态下,环境温度为 30℃,非机械制冷冷藏车制冷装置开始工作后 4h 时间内,车厢内部平均温度应达到表 1 规定的车厢内温控范围的最大值(A 类为 7℃,B 类为-10℃,C 类为-20℃,D 类为 0℃)。

5.5.2 车辆空载状态下,环境温度为 30℃,机械制冷冷藏车制冷装置连续工作 4h 时间内,A、B、C、G 类冷藏车车厢内部平均温度应达到表 2 规定的车厢内温控范围的最小值(A 类为 0℃,B 类为-10℃,C 类为-20℃,G 类为 2℃),D、E、F、H 类冷藏车车厢内部平均温度应达到表 2 规定的车厢内温控范围的最大值(D 类为 0℃,E 类为-10℃,F 类为-20℃,H 类为-20℃)。

5.5.3 车辆空载状态下,环境温度为 30℃,机械制冷及加热冷藏车制冷系统开始工作后 4h 时间内,车厢内部平均温度应达到表 3 规定的车厢内温控范围的最小值。

5.5.4 多温冷藏车各冷藏单元的降温性能应符合相应类别冷藏车的要求。

5.6 加热性能

5.6.1 车辆空载状态下,环境温度尽可能低,机械制冷及加热冷藏车加热装置连续工作 4h 时间内,车厢内部和外部的平均温差达到表 3 规定的最大值(A、E、I 类为 22℃,B、F、J 类为 32℃,C、G、K 类为 42℃,D、H、L 类为 52℃)。

5.6.2 多温冷藏车各冷藏单元的加热性能应符合相应类别冷藏车的性能要求。

5.7 保温性能

- 5.7.1 车辆空载状态下,环境温度为 30℃,非机械制冷冷藏车车厢内部平均温度在达到 5.5.1 要求的温度后,保持制冷系统连续工作 12h,车厢内部平均温度的变化值应 $\leq 2^{\circ}\text{C}$ 。
- 5.7.2 车辆空载状态下,环境温度为 30℃,机械制冷冷藏车车厢内部平均温度在达到 5.5.2 条要求的温度后,保持制冷装置连续工作 12h,车厢内部平均温度的变化值应 $\leq 2^{\circ}\text{C}$ 。
- 5.7.3 车辆空载状态下,环境温度为 30℃,机械制冷及加热冷藏车车厢内部平均温度在达到 5.5.3 条要求的温度后,保持制冷装置连续工作 12h,车厢内部平均温度的变化值应 $\leq 2^{\circ}\text{C}$ 。
- 5.7.4 车辆空载状态下,环境温度尽可能低,机械制冷及加热冷藏车车厢内部和外部的平均温差达到 5.6.1 的要求后,保持加热装置连续工作 12h,车厢内部平均温度的变化值应 $\leq 2^{\circ}\text{C}$ 。
- 5.7.5 多温冷藏车各冷藏单元的保温性能应符合相应类别冷藏车的性能要求。

6 试验方法

6.1 冷藏车外廓尺寸的测量按 GB/T 12673 的规定进行;轴荷及质量按 GB/T 12674 的规定进行;行驶安全相关试验按 GB 7258 中的有关规定进行。

6.2 目测冷藏车温度记录仪、监控系统的运行是否正常及冷藏车的外部标识。

6.3 防雨密封性能试验

6.3.1 试验条件

车厢门、制冷装置电气控制箱门正常关闭。降雨强度 $\geq 0.12\text{mm/s}$,应用雨量计测定降雨量,防雨密封试验台的人工降雨应能覆盖车厢及控制箱外部。

6.3.2 试验方法

冷藏车经 15 min 防雨密封性能试验后,擦干车厢及控制箱外部水分,打开门,检查各处,有无进水和渗漏现象。

6.4 液氮存储容器安装强度试验

6.4.1 动态试验

6.4.1.1 根据安装了液氮存储容器的整个车身或部分车身的试件(以下简称被试件)尺寸结构及原车的实际安装方式,按照试验要求,将被试件固定在试验台上,安装方法不应使液氮存储容器固定加强。

6.4.1.2 试验应按如下方法完成:

向液氮存储容器按正常使用要求充满氮气。试验车的减速度应按 ISO 6487:2000 中 CFC 60 频率等级特性进行测量。减速度应按如下 1) 和 2) 的规定保持至少 30 ms。

1) 对于 N_1 类汽车应承受:

- 纵向向前 20 g 的加速度;
- 纵向向后 20 g 的加速度;
- 两个方向上 8 g 的侧向加速度。

2) 对于 N_2 和 N_3 类汽车应承受:

- 纵向向前 10 g 的加速度;
- 纵向向后 10 g 的加速度;
- 两个方向上 5g 的侧向加速度。

其中加速度以 g 为单位($1\ g=9.81\ m/s^2$)

6.4.2 静态试验

6.4.2.1 对试验装置的要求

6.4.2.1.1 试验装置应具备有效控制施力的设施,同时水平施力机构在垂直方向的高度无级可调。

6.4.2.1.2 试验装置应适应不同车型及各种液氮存储容器的不同安装形式。

6.4.2.1.3 试验装置应能记录并自动显示力及位移数据,且能自动绘制“力-位移”的关系曲线。

6.4.2.2 试验方法

6.4.2.2.1 根据被试件尺寸结构及原车的实际安装方式,按照试验要求,将被试件固定在试验台上,安装方法不应使液氮存储容器固定加强。

6.4.2.2.2 调整施力机构,使施力点通过液氮存储容器中心,加力方向分别为:汽车前进方向、垂直向上方向、汽车左右任选一方向。

6.4.2.2.3 对被试件施加8倍于充满额定工作压力的储液氮存储容器重力的静力,当达到设定值时,自动停止施力,并实时记录力和位移数据,绘制“力-位移”的关系曲线。

6.5 气密性能试验

气密性能试验在防雨密封性能试验完成后、隔热性能试验之前进行。

6.5.1 试验条件

6.5.1.1 车厢内、外部温度保持在 $15^{\circ}\text{C}\sim 25^{\circ}\text{C}$ 之间。

6.5.1.2 流量计里的空气温度保持在 $15^{\circ}\text{C}\sim 25^{\circ}\text{C}$ 之间。

6.5.1.3 车厢内、外温度差 $\leq 3^{\circ}\text{C}$ 。

6.5.1.4 冷藏车空载,地板排水孔、蒸发器排水孔预先堵塞,门和通风装置关闭,供气管安装处密封。

6.5.1.5 车厢内外试验压力差为 $100\text{Pa}\pm 5\text{Pa}$ 。

6.5.2 试验方法

6.5.2.1 利用气源使用增压法对车厢内部加压。

6.5.2.2 用气密接头把带计量装置的气源供气管和压力计接到车厢上。

6.5.2.3 调节空气供给装置,使车厢内外压力差稳定,压力差稳定后保持 $\geq 3\text{min}$,记录保持此压力差的漏气量。

6.5.3 数据处理

6.5.3.1 所测漏气量应换算成标准状况(0°C , $1.013\text{Pa}\times 10^5\text{Pa}$)下漏气量,按公式(1)加以修正。将测量结果换算成标准状况下的漏气量。

$$V = \frac{P_0 \times (\theta + 273)}{P \times (\theta_0 + 273)} \times V_0 \dots\dots\dots (1)$$

式中:

V ——标准状态下的漏气量,单位为立方米每小时(m^3/h);

V_o ——流量计所测的漏气量，单位为立方米每小时（ m^3/h ）；

θ ——标准状态下温度，0，单位为摄氏度（ $^{\circ}\text{C}$ ）；

θ_o ——流量测量处每次测量的空气的温度，单位为摄氏度（ $^{\circ}\text{C}$ ）；

P ——标准大气压力， 1.013×10^5 ，单位为帕斯卡（Pa）；

P_o ——流量测量处测量的空气的绝对压力，单位为帕斯卡（Pa）。

6.5.3.2 试验时车厢内外试验压力差 $<100\text{Pa}$ ，应按公式（2）加以修正，将标准状态下的漏气量换算成试验压力差为 100Pa 时标准状态下的漏气量。

$$V_t = V \times \sqrt{\frac{100}{\Delta p}} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

V_t ——试验压差为 100Pa 时，标准状态下的漏气量，单位为立方米每小时（ m^3/h ）；

V ——标准状态下的漏气量，单位为立方米每小时（ m^3/h ）；

Δp ——试验时车厢内外实际压力差，单位为帕斯卡（Pa）。

6.5.3.3 车厢漏气倍数按公式（3）计算：

$$L = \frac{V_t}{V_x} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

L ——漏气倍数，单位为每小时（ h^{-1} ）；

V_t ——试验压差为 100Pa 时，标准状态下的漏气量，单位为立方米每小时（ m^3/h ）；

V_x ——车厢的容积，单位为立方米（ m^3 ）。

6.6 隔热性能试验

6.6.1 试验条件

6.6.1.1 隔热性能试验采用冷藏车车厢内部加热法，加热设备包括电加热器和与之匹配的风机，风机每小时产生的风量为厢体内容积的40~70倍。

6.6.1.2 冷藏车应放置于环境控制室中试验，环境控制室平均温度的变化值应保持在 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 内，车厢内部和环境控制室的平均温度差为 $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，车厢壁的平均温度保持在 $20^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。

6.6.1.3 车厢壁的平均温度按公式（4）计算：

$$\theta = \frac{\theta_a + \theta_b}{2} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

θ ——车厢壁的平均温度，单位为摄氏度（ $^{\circ}\text{C}$ ）。

θ_a ——在试验过程中，车厢内部各温度测量点测量温度的算术平均值，单位为摄氏度（ $^{\circ}\text{C}$ ）。

θ_b ——在试验过程中，车厢外部各温度测量点测量温度的算术平均值，单位为摄氏度（ $^{\circ}\text{C}$ ）。

6.6.1.4 试验过程中，应保持环境控制室内的空气连续流通，冷藏车车厢外部 10cm 处的空气流动速度保持在 $1\text{m/s} \sim 2\text{m/s}$ 。

6.6.1.5 试验过程中，车厢内部温度测量点的任两点的最大温度差 $\leq 2^{\circ}\text{C}$ ，车厢外部温度测量点的任两点的最大温度差 $\leq 2^{\circ}\text{C}$ 。

6.6.1.6 车厢空载，内部清洁、干燥，地板排水孔、蒸发器排水孔处于正常使用状态，门和通风装置按正常方式关闭。

6.6.1.7 如果是平行六面体的机身，测量温度的传感器应设在距车厢内、外表面 10cm 处，在车厢 8 个内、外顶角和具有最大面积的四个内、外面的几何中心各 1 个。如果车身不是平行六面体的，则考虑到车身的形状，12 点测量应尽可能合理的分配。

6.6.1.8 电加热器应使用一个具有低辐射系数的箱体进行保护。电加热器和风机功率的测量精度应为 $\pm 0.5\%$ 。

6.6.2 试验方法

6.6.2.1 试验条件达到 6.6.1 规定的要求后，应保持 $\geq 12\text{h}$ 的稳定期，在稳定期内，车厢内、外部平均温度的变化值 $\leq \pm 0.3^\circ\text{C}$ 。且在稳定期之前 6h 内，车厢内、外部平均温度的变化值 $\leq \pm 1.0^\circ\text{C}$ 。

6.6.2.2 在稳定期内，车厢的内、外部温度和总热功率的测量频次 ≥ 4 次/h。

6.6.2.3 在稳定期开始 3h 和结束 3h 时间，中间应间隔 $\geq 6\text{h}$ ，两时间段测量并计算的总热功率的算术平均值的差值应 $< 3\%$ 。

6.6.2.4 在稳定期内，最后 $\geq 6\text{h}$ 作为测量期，测量并计算车厢内、外温度的算术平均值和总热功率的算术平均值。

6.6.2.5 测量期开始及结束，车厢内、外部平均温度的变化值 $\leq 0.2^\circ\text{C}$ 。

6.6.2.6 如果试验的数据采集和处理都不是自动进行并做记录的，则测量期试验时间应 $\geq 8\text{h}$ 。

6.6.2.7 总热功率包括加热器的加热功率和风机产生的热功率。

6.6.3 总传热系数的计算

6.6.3.1 总传热系数按公式 (5) 计算：

$$K = \frac{W}{S \times \Delta\theta} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

K ——总传热系数，单位为瓦每（平方米·摄氏度）（ $\text{W}/\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ ）；

W ——测量期内总热功率的算术平均值，单位为瓦（ W ）；

S ——厢体的传热面积，单位为平方米（ m^2 ）；

$\Delta\theta$ ——测量期内车厢内外温差的算术平均值，单位为摄氏度（ $^\circ\text{C}$ ）。

6.6.3.2 厢体的传热面积按公式 (6) 计算：

$$S = \sqrt{S_i \times S_e} \dots\dots\dots (6)$$

式中：

S_i ——车厢内表面面积，单位为平方米（ m^2 ）；

S_e ——车厢外表面面积，单位为平方米（ m^2 ）；

注：在确定两个表面积 S_i 和 S_e 时，应考虑车身的结构特性和表面不平整性，例如：凹槽、轮拱和类似特征，如果车身覆盖了波纹状钢板，考虑的面积应为占用的平面表面面积，而不是展开的波纹表面面积。

6.6.3.3 测量期内车厢内外温差的算术平均值按公式 (7) 计算：

$$\Delta\theta = |\theta_i - \theta_e| \dots\dots\dots (7)$$

式中：

θ_i ——测量期内，车厢内部各温度测量点测量温度的算术平均值，单位为摄氏度（ $^\circ\text{C}$ ）。

θ_e ——测量期内，车厢外部各温度测量点测量温度的算术平均值，单位为摄氏度（ $^\circ\text{C}$ ）。

6.7 厢体传热量计算

按表1规定计算各类机械制冷冷藏车的车厢（冷藏单元）内外最大温差 $\Delta \theta_p$ 。通过隔热性能试验计算总传热系数K。并按公式（17）计算传热量。

$$Q = K \times S \times \Delta \theta_p \cdots \cdots \cdots (17)$$

式中：

Q ——传热量，单位为瓦（W）；

K ——总传热系数，单位为瓦每（平方米·摄氏度）（W/m²·℃）；

S ——厢体的传热面积，单位为平方米（m²）；

$\Delta \theta_p$ ——相应类别冷藏车厢体内、外部平均温度差的最大绝对值，单位为摄氏度（℃）。

6.8 降温试验

6.8.1 冷藏车空载放置对环境控制室中试验，环境温度为 $\geq 30^\circ\text{C}$ ，车厢内部和车厢外部平均温度差 $\leq 2^\circ\text{C}$ ，地板排水孔、蒸发器排水孔处于正常使用状态，门和通风装置按正常方式关闭。

6.8.2 启动制冷装置并连续工作，对车厢外部和内部温度进行测量，每30min测量1次，测量结果达到5.5条的要求即可。

6.9 机械制冷及加热冷藏车加热试验

6.9.1 冷藏车空载放置对环境控制室中试验，环境温度尽可能低，车厢内部和车厢外部平均温度差 $\leq 2^\circ\text{C}$ ，地板排水孔、蒸发器排水孔处于正常使用状态，门和通风装置按正常方式关闭。

6.9.2 启动机械制冷及加热冷藏车加热装置并连续工作，对车厢外部和内部温度进行测量，每30min测量1次，测量结果达到5.6条的要求即可。

6.10 保温试验

6.10.1 非机械制冷冷藏车

6.10.1.1 冷藏车空载放置对环境控制室中试验，环境控制室平均温度保持在 $30^\circ\text{C} \pm 0.5^\circ\text{C}$ 范围内，试验过程中，应保持环境控制室内的空气连续流通，冷藏车车厢外部10cm处的空气流动速度保持在1m/s~2m/s。

6.10.1.2 冷藏车厢体外部和内部的温度传感器应进行防热辐射处理，温度传感器的布置位置应符合本文件6.6.1.7条的规定。

6.10.1.3 当车厢内部的平均温度达到 30°C 时，按生产企业规定装满制冷源，关闭车厢，启动内部通风装置。自动调温器设定在表1所规定的设备拟定等级所要求的温度以下 2°C 以内。然后开始冷却车厢，在试验中，从开始冷却到首次达到设备拟定等级所要求的温度且自开始冷却起计算的三个小时内可以补充制冷源。在该期限以外，不得补充制冷源。

6.10.1.4 对于新冷藏车，在连续操作中，当达到相应等级冷藏车所要求的温度时，应启动机身内的加热装置，其加热量为厢体的传热量的35%。

6.10.1.5 每30分钟至少记录一次厢体内、外部平均温度。

6.10.1.6 冷藏车车厢内平均温度达到5.5.1条要求的温度后，试验应继续进行12小时；对于配有冷板的冷藏车，在冷板冷却装置停止后，试验应继续进行12小时。

6.10.1.7 在上述12个小时期限内，厢体的平均内部温度应持续符合5.5.1条的要求。

6.10.2 机械制冷冷藏车和机械制冷及加热冷藏车

6.10.2.1 冷藏车空载放置对环境控制室中试验,环境控制室平均温度保持在 $30^{\circ}\text{C}\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 范围内,试验过程中,应保持环境控制室内的空气连续流通,冷藏车车厢外部10cm处的空气流动速度保持在 $1\text{m/s}\sim 2\text{m/s}$ 。

6.10.2.2 冷藏车厢体外部和内部的温度传感器应进行隔热辐射处理,温度传感器的布置位置应符合本文件6.6.1.7条的规定。

6.10.2.3 地板排水孔、蒸发器排水孔处于正常使用状态,并封堵其它非必要孔洞(如管道穿墙处)。当车厢内部的平均温度达到 30°C 时,关闭车厢,启动制冷装置和厢体内部风机。

6.10.2.4 对于新冷藏车,当厢体内部平均温度达到相应等级冷藏车所对应的温度时,启动厢体内的电加热器,其加热量为相应等级冷藏车厢体最大传热量的35%。

6.10.2.5 每30分钟至少记录一次厢体内、外部平均温度。

6.10.2.6 冷藏车车厢内平均温度达到5.5.2和5.5.3条要求的温度后,保持制冷装置连续工作12h。

6.10.2.7 在上述12个小时期限内,厢体的平均内部温度应持续符合5.5.2和5.5.3条的要求。

6.10.3 机械制冷及加热冷藏车特殊要求

6.10.3.1 冷藏车空载放置对环境控制室中试验,环境控制室温度应尽可能低,试验过程中,应保持环境控制室内的空气连续流通,冷藏车车厢外部10cm处的空气流动速度保持在 $1\text{m/s}\sim 2\text{m/s}$ 。

6.10.3.2 冷藏车厢体外部和内部的温度传感器应进行隔热辐射处理,温度传感器的布置位置应符合本文件6.6.1.7条的规定。

6.10.3.3 地板排水孔、蒸发器排水孔处于正常使用状态,当车厢内部的平均温度和外部平均温度相同时,关闭车厢,启动制热装置和内部通风装置。

6.10.3.4 每30分钟至少记录一次厢体内、外部平均温度。

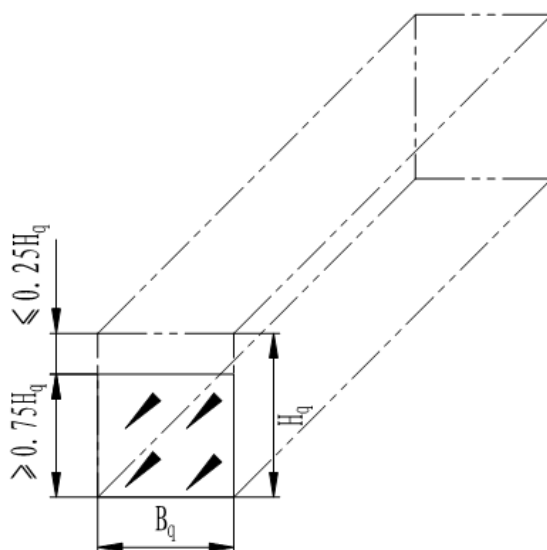
6.10.3.5 在相应类别冷藏车厢体内外平均温差达到表3所规定温差的1.35倍后(如A类冷藏车厢体内温度高于环境温度 $22\times 1.35=29.7^{\circ}\text{C}$),保持制热装置连续工作12h。

6.10.3.6 在上述12个小时期限内,冷藏车加热装置应能保持厢体内外平均温差。

6.11 机械性能试验

6.11.1 厢体前壁气袋试验

6.11.1.1 试验载荷通过气袋均匀的施加在厢体前壁内表面上,如图1所示。



注1: H_q ——冷藏车车厢前壁内表面高度。

注2: B_q ——冷藏车车厢前壁内表面宽度。

图1 厢体前壁气袋试验

6.11.1.2 前壁内表面加压试验

6.11.1.2.1 前壁内表面加压试验的压强按公式(8)计算:

$$F_q = \frac{N_q}{S_q} \dots\dots\dots (8)$$

式中:

F_q ——冷藏车车厢前壁试验压强,单位为帕斯卡(Pa);

N_q ——冷藏车车厢前壁试验载荷,单位为牛顿(N);

S_q ——冷藏车车厢前壁内表面试验面积,单位为平方米(m^2)。

6.11.1.2.2 前壁内表面加压试验的试验载荷按公式(9)计算:

$$N_q = 0.4G \times 9.8 \dots\dots\dots (9)$$

式中:

N_q ——冷藏车车厢前壁试验载荷的数值,单位为牛顿(N);

G ——冷藏车载质量的数值,单位为千克(kg)。

6.11.1.2.3 前壁内表面加压试验的面积按公式(10)计算:

$$S_q = h_q \times B_q \dots\dots\dots (10)$$

式中:

S_q ——冷藏车车厢前壁内表面试验面积,单位为平方米(m^2)。

B_q ——冷藏车车厢前壁内表面宽度,单位为米(m)。

h_q ——冷藏车车厢前壁内表面试验高度,按表7确定:

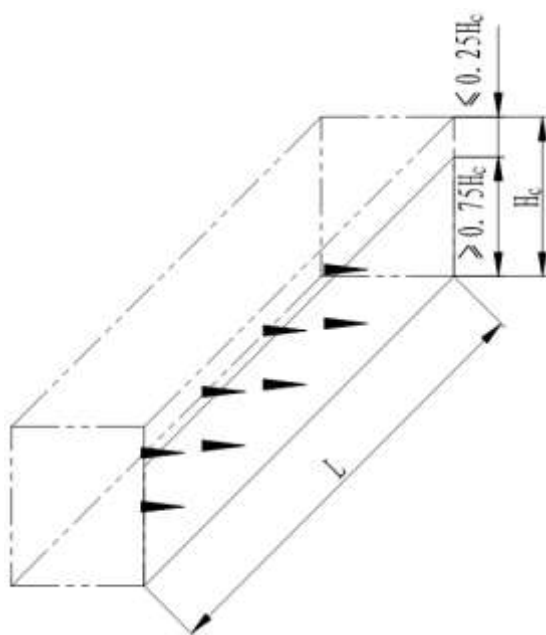
表7 前壁内表面试验高度 单位为米

H_q	h_q
-------	-------

≥ 1.6	$\geq 0.75H_q$
< 1.6	H_q
注： H_q 为冷藏车车厢前壁内表面高度。	

6.11.2 厢体侧壁气袋试验

6.11.2.1 试验载荷通过气袋均匀的施加在厢体侧壁内表面上，如图2所示。



注1： H_c ——冷藏车车厢侧壁内表面高度。

注2： L ——冷藏车车厢侧壁内表面长度。

图2 厢体侧壁气袋试验

6.11.2.2 侧壁内表面加压试验

6.11.2.2.1 侧壁内表面加压试验的压强按公式（11）计算：

$$F_c = \frac{N_c}{S_c} \dots\dots\dots (11)$$

式中：

F_c ——冷藏车车厢侧壁试验压强，单位为帕斯卡（Pa）；

N_c ——冷藏车车厢侧壁试验载荷，单位为牛顿（N）；

S_c ——冷藏车车厢侧壁内表面试验面积，单位为平方米（ m^2 ）；

6.11.2.2.2 侧壁内表面加压试验的载荷按公式（12）计算：

$$N_c = 0.4G \times 9.8 \dots\dots\dots (12)$$

式中：

N_c ——冷藏车车厢侧壁试验载荷的数值，单位为牛顿（N）；

G ——冷藏车载质量的数值，单位为千克（kg）；

6.11.2.2.3 侧壁内表面加压试验的面积按公式（13）计算：

$$S_c = h_c \times L \dots\dots\dots (13)$$

式中：

S_c ——冷藏车车厢侧壁内表面试验面积，单位为平方米（ m^2 ）；

L ——冷藏车车厢侧壁内表面长度，单位为米（ m ）；

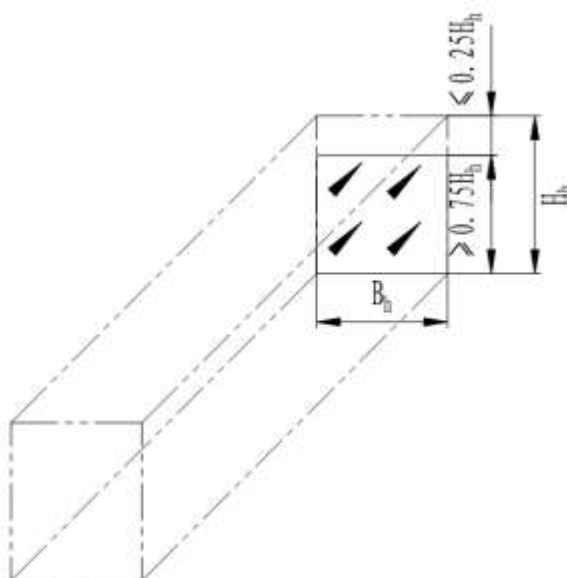
h_c ——冷藏车车厢侧壁内表面试验高度，按表8确定：

表8 侧壁内表面试验高度 单位为米

H_c	h_c
≥ 1.6	$\geq 0.75H_c$
< 1.6	H_c
注： H_c 为冷藏车车厢侧壁内表面高度。	

6.11.3 厢体后壁气袋试验

6.11.3.1 试验载荷通过气袋均匀的施加在厢体后壁内表面上，如图3所示。



注1： H_h ——冷藏车车厢后壁内表面高度。

注2： B_h ——冷藏车车厢后壁内表面宽度。

图3 厢体后壁气袋试验

6.11.3.2 后壁内表面加压试验

6.11.3.2.1 后壁内表面加压试验的压强按公式（14）计算：

$$F_h = \frac{N_h}{S_h} \dots\dots\dots (14)$$

式中：

F_h ——冷藏车车厢后壁试验压强，单位为帕斯卡（ Pa ）；

N_h ——冷藏车车厢后壁试验载荷，单位为牛顿（ N ）；

S_h ——冷藏车车厢后壁内表面试验面积，单位为平方米（ m^2 ）；

6.11.3.2.2 后壁内表面加压试验的载荷按公式（15）计算：

$$N_h = 0.3G \times 9.8 \dots\dots\dots (15)$$

式中：

N_c ——冷藏车车厢后壁试验载荷的数值，单位为牛顿（N）；

G ——冷藏车载质量的数值，单位为千克（kg）；

6.11.3.2.3 后壁内表面加压试验的面积按公式（16）计算：

$$S_h = h_h \times B_h \cdots \cdots (16)$$

式中：

S_h ——冷藏车车厢后壁内表面试验面积，单位为平方米（m²）；

B_h ——冷藏车车厢后壁内表面宽度，单位为米（m）；

h_h ——冷藏车车厢后壁内表面试验高度，按表9确定：

表9 后壁内表面试验高度 单位为米

H_h	h_h
≥ 1.6	$\geq 0.75H_h$
< 1.6	H_h
注： H_h 为冷藏车车厢后壁内表面高度。	

6.11.4 气袋试验

6.11.4.1 气袋应能承受试验要求的压力，膨胀后具有在加载方向上至少延伸 500mm 的能力，并能将试验载荷均匀的施加在试验部件要求的表面上。

6.11.4.2 气袋布置在距试验部件不大于 50mm 的范围内。

6.11.4.3 对于波纹板等不平整的试验前、后壁面，允许在试验加载表面放置一块厚度 $\leq 5\text{mm}$ 的复合木板。

6.11.4.4 对于对称结构的侧壁，可以只测试一个侧面。对于不对称结构的侧壁，选取结构弱的一面进行试验。

6.11.4.5 气袋可以安置在具有垂直结构的框架上，试验部件均不可以作为该框架的固定支撑。5mm 厚的复合木板或等同的材料安置在垂直结构侧墙上作为框架面板，以便将气袋的实验压力传递给框架。框架面板在车辆纵向方向上，截止在施压面两侧 150mm $\pm$ 50mm 处。在高度方向上，复合木板不能作为厢体顶部机构的支撑。

7 同一型式判定条件

7.1 通用要求

非机械制冷冷藏车、机械制冷冷藏车、机械制冷及加热冷藏车，如被认定为同一型式，则应同时满足如下要求：

- 冷藏车生产企业相同；
- 车厢内温控范围相同或减小（普通冷藏车可视同运输生物制品的冷藏车，反之不能视同）；
- 车厢保温材料相同、厚度相同或增加，厢体材料相同；
- 车厢内表面面积变化不超过 $\pm 20\%$ ；
- 车厢门或其它开口的数量和尺寸相同或减少；
- 冷藏车载质量相同或减少（适用于车厢机械性能）。

7.2 非机械制冷冷藏车附加要求

非机械制冷冷藏车如被认定为同一型式，除需满足7.1的要求外，还应满足如下要求：

- a) 被视同车辆应为非机械制冷冷藏车；
- b) 车厢内部空气循环系统应类似；
- c) 制冷源应相同；
- d) 单位内表面积的蓄冷量应大于或等于被视同车辆。

7.3 机械制冷冷藏车附加要求

机械制冷冷藏车如被认定为同一型式，除需满足7.1的要求外，还应满足如下要求：

- a) 被视同车辆应为机械制冷冷藏车；
- b) 单位内表面积的制冷量应大于或等于被视同车辆。

7.4 机械制冷及加热冷藏车附加要求

机械制冷及加热冷藏车如被认定为同一型式，除需满足7.1的要求外，还应满足如下要求：

- a) 被视同车辆应为机械制冷和加热冷藏车；
- b) 单位内表面积的制冷量应大于或等于被视同车辆；
- c) 单位内表面积的加热量应大于或等于被视同车辆；
- d) 热源应相同。

8 标志

8.1.1 冷藏车应在厢体外部两侧易见部位上喷涂或粘贴明显的“冷藏车”字样和附录A规定的冷藏车识别标志的英文字母。喷涂的中文及字母应清晰，高度应大于等于80mm。

8.1.2 多温冷藏车应根据冷藏单元类别，在车辆外表面明确标识附录A规定的冷藏车识别标志的英文字母及布置示意图。

9 实施日期

对于新申请车辆型式批准的车型，自标准实施之日起开始执行；
对于已获得车辆型式批准的车型，自实施之日起第13个月开始执行。

AA

附 录 A
(规范性)
冷藏车识别标志

A.1 表A.1 是根据本标准第4章及第5.3.6条作出的不同类别冷藏车识别标志的表格，识别标志应按照本标准第8章的要求进行粘贴。

表A.1 冷藏车识别标志

冷藏车分类	识别标志
A类普通隔热的非机械制冷冷藏车	RNA
A类高级隔热的非机械制冷冷藏车	RRA
B类高级隔热的非机械制冷冷藏车	RRB
C类高级隔热的非机械制冷冷藏车	RRC
D类普通隔热的非机械制冷冷藏车	RND
D类高级隔热的非机械制冷冷藏车	RRD
A类普通隔热的机械制冷冷藏车	FNA
A类高级隔热的机械制冷冷藏车	FRA
B类高级隔热的机械制冷冷藏车	FRB
C类高级隔热的机械制冷冷藏车	FRC
D类普通隔热的机械制冷冷藏车	FND
D类高级隔热的机械制冷冷藏车	FRD
E类高级隔热的机械制冷冷藏车	FRE
F类高级隔热的机械制冷冷藏车	FRF
G类高级隔热的生物制品冷藏冷藏车	FRG
H类高级隔热的生物制品冷藏冷藏车	FRH
A类普通隔热的机械制冷加热冷藏车	BNA
A类高级隔热的机械制冷加热冷藏车	BRA
B类高级隔热的机械制冷加热冷藏车	BRB
C类高级隔热的机械制冷加热冷藏车	BRC
D类高级隔热的机械制冷加热冷藏车	BRD
E类高级隔热的机械制冷加热冷藏车	BRE
F类高级隔热的机械制冷加热冷藏车	BRF
G类高级隔热的机械制冷加热冷藏车	BRG
H类高级隔热的机械制冷加热冷藏车	BRH
I类高级隔热的机械制冷加热冷藏车	BRI
J类高级隔热的机械制冷加热冷藏车	BRJ
K类高级隔热的机械制冷加热冷藏车	BRK
L类高级隔热的机械制冷加热冷藏车	BRL
