

ICS 53.060

P 72

备案号: J870-2018



中华人民共和国石油化工业行业标准

SH/T 3033—2017

代替SH/T 3033—2007

石油化工企业汽车、叉车运输设施设计规范

Specification for design of automobile & forklift
conveyance in petrochemical industry

2017-07-07发布

2018-01-01实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 一般规定	1
5 汽车车辆的选型与计算	2
6 叉车车辆的选型与计算	5
7 汽车库、停车场	6
8 叉车库及加油、加气、充电设施	7
本规范用词说明	9
附：条文说明	10

Contents

Foreword	III
1 Scope	1
2 Normative references	1
3 Terms and definitions	1
4 General requirements	1
5 Automobiles selection and calculate	2
6 Forklifts selection and calculate	5
7 Garage and parking lot	6
8 Filling & charging for forklift	7
Explanation of wording in this specification	9
Add: Explanation of article	10

前 言

根据中华人民共和国工业和信息化部《2015年行业标准制修订计划》(工信厅科[2013]217号)的要求,规范编制组经过广泛调查研究,认真总结实践经验,并在广泛征求意见的基础上,修订本规范。

本规范共分8章。

本规范的主要技术内容是:范围,规范性引用文件,术语和定义,基本规定,汽车车辆选型与计算,叉车车辆选型与计算,汽车库、停车场,叉车库及加油、加气、充电设施。

本规范是在《石油化工企业汽车、叉车运输设施设计规范》SH/T 3033—2007的基础上修订而成,修订的主要技术内容是:

- 第3章术语和定义中增加了叉车加油、加气、充电设施;
- 将原规范的第7章的条文和结构进行了调整,充实了有关停车场的内容;
- 增加了第8章有关叉车库及加油、加气、充电设施的内容。

本规范由中国石油化工集团公司负责管理,由中国石油化工集团公司总图设计技术中心站负责日常管理,由中国石化工程建设有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议,请寄送日常管理单位和主编单位。

本规范日常管理单位:中国石油化工集团公司总图设计技术中心站

通讯地址:河南省洛阳市涧西区中州西路27号

电 话:0379-64887144

传 真:0379-64887144

本规范主编单位:中国石化工程建设有限公司

通讯地址:北京市朝阳区安慧北里安园21号楼

邮政编码:100101

本规范参编单位:中石化洛阳工程有限公司

安徽实华工程技术股份有限公司

浙江佳力科技股份有限公司

本规范主要起草人员:张秀敏 游斌 季柏森 宗立达 陈勇 金叶 高伟林

本规范主要审查人员:张守彬 邱正华 叶宏跃 岳陈剑 潘辉 陈纪 张小平 张淑玲

本规范1991年首次发布,2007年第1次修订,本次为第2次修订。

石油化工企业汽车、叉车运输设施设计规范

1 范围

本规范规定了石油化工企业汽车、叉车运输车辆选型、计算及车库、停车场、叉车加油、加气、充电设施的设计规定。

本规范适用于新建、改建、扩建石油化工工程汽车、叉车运输设施设计，不适用于消防车、环保监测车、清扫车、救护车等特种车辆的设计。

2 规范性引用文件

下列文件对于本规范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规范。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50156 汽车加油加气站设计与施工规范
- GB 50160 石油化工企业设计防火规范
- GB 50067 汽车库、修车库、停车场设计防火规范
- CJJ/T 15 城市道路公共交通站、场、厂工程设计规范
- JGJ 100 车库建筑设计规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本规范。

3.1

汽车运输设施 automobile conveyance facilities

用于运输、检修及吊装等作业的汽车、吊车、叉车及其车库、维修间等。

3.2

叉车 forklift

利用自带可升降货叉或铲斗，对物料进行堆垛、拆垛、装卸或短途运输的起重运输机械。

3.3

叉车加油、加气、充电设施 filling & charging facilities for forklift

为叉车进行加油、加气或蓄电池充电的设施。

4 一般规定

4.1 石油化工企业汽车、叉车运输设施设计应遵循下列原则：

- a) 集中管理、统一调度，提高汽车、叉车运输设施的使用效率；
- b) 尽可能利用社会运输能力和设施，缩小企业自备汽车运输设施的规模；

c) 选用性能优良、价格低廉、维修方便的车型。

4.2 石油化工企业运输车辆应按“取货制”原则计算。

4.3 短距离搬运或装卸单件重量不超过 3t 的物料，宜选用叉车。

5 汽车车辆的选型与计算

5.1 企业的大批量外部运输、非经常性的特种运输以及大型检修起重车辆，宜依托社会专业部门。企业的生产、检修、起重、装卸等生产过程的用车和行政、生活用车以及厂区的通勤客运车辆可自备。

5.2 载重汽车选型应根据货物性质、单件重量、包装形式、货运量等因素合理确定，车辆的规格应与货物构成相适应，减少车辆型号，力求车型配比合理，并应符合以下规定：

- a) 宜以 5t~12t 载重车为主体车型；
- b) 生活用车宜配备部分 1t~3t 载重车；
- c) 轻抛货物宜选用高栏板车型；
- d) 散装粒料宜选用专用车辆或自卸汽车；
- e) 散装液体物料宜选用汽车罐车。

5.3 用于生产、检修及厂内运输和生活用车的载重车辆数量应根据工厂性质、规模及装置数量、工厂定员以及外部协作条件等因素确定。

5.4 运输批量较大和定点装卸的原料、燃料、成品等物料，用车数量应按不同货物的运输量及所需车型分别计算：

- a) 车辆一次往返时间：

$$t_0 = 2L/V + (t_1 + t_2) / 60 \dots\dots\dots (5.4-1)$$

式中：

- t_0 —— 车辆一次往返时间，h；
- L —— 运输距离，km；
- V —— 平均行车速度，km/h，见表 5.4-1；
- t_1 —— 车辆装卸时间，min，根据车辆载重量、货物类别以及装卸方式等确定：人工装卸时间见表 5.4-2，机械装卸车时间见表 5.4-3，液体物料装卸时间应根据装卸泵的流量等参数确定；
- t_2 —— 等车等候时间，min，一般为 15~20。

表 5.4-1 平均计算行车速度 单位：km/h

路面等级	厂外道路		厂内道路
	山区	平原、丘陵	
汽车	20~40	30~60	15~25

表 5.4-2 汽车人工装卸时间

货物类别	不同载重车辆的人工装卸时间 (min)			
	2.5t 以下	3.0t~4.5t	5.0t~7.0t	7.0t 以上
I	25	30	40	50
II	30	40	50	60
III	40	50	60	70
IV	50	60	70	80

注：
 I类：散碎货物，如干土、砂、粉煤、焦炭、垃圾、空木箱等；
 II类：桶装、袋装、包装和成卷的货物及砂砾、黏土、木板、原煤、水泥等；
 III类：箱装，筐装、套装、成捆的货物和大部分散装货物，如碎石、砖、瓦等，以及圆木、钢板、钢管、沥青等；
 IV类：笨重的（单件在 25kg 以上）装卸不便的或需加注意的货物，如坛装货物、玻璃容器、钢轨等。

表 5.4-3 机械装卸车时间

货物名称	装车设备	装车时间 t_1	卸车时间 t_2
砂、石、煤、焦等	反、正铲装载机 铲斗容积 0.5~3.0, 铲斗充满系数 0.6~0.9	0.8 min/斗~1.0 min/斗	1.0 min
	矿仓、漏斗	0.7 min/车~1.0 min/车	1.0 min
	桥式、抓斗吊	1.0 min/斗~2.0 min/斗	1.0 min
钢材等	吊车	5.0 min/t~10.0 min/t	5.0 min/t~10.0 min/t

b) 车辆日周转次数:

$$Z = (n_1 \cdot T_1 \cdot K_1) / t_0 \quad (5.4-2)$$

式中:

 Z —— 车辆日周转次数, 次/d; n_1 —— 日工作班制, 可取 1~1.5; T_1 —— 台班工作时间, h, 可取 8; K_1 —— 台班工作时间利用系数, 可取 0.85~0.95; t_0 —— 车辆一次往返时间, h。

c) 车辆日生产率:

$$g = Z \cdot P \cdot K_2 \quad (5.4-3)$$

式中:

 g —— 车辆日生产率, t/d; Z —— 车辆日周转次数, 次/d; P —— 车辆载重量, t; K_2 —— 车辆载重利用系数, 见表 5.4-4。

表 5.4-4 车辆载重利用系数

序号	货物名称	车辆载重利用系数
1	砖瓦、砂石、块煤、金属材料	1
2	木材、石灰	0.6~0.7
3	桶装材料	0.6~0.7
4	袋装材料	0.7~1
5	罐装材料	0.5~0.7

其中对于液体罐车的载重量可按下式计算：

$$P = WK_3\rho \quad \text{..... (5.4-4)}$$

式中：

W ——罐车容积， m^3 ；

K_3 ——装满系数，原油、清油取 0.9，重油、沥青取 0.95，液化石油气取 0.85；

ρ ——液体货物密度， t/m^3 ，原油取 0.85，重油、沥青取 0.90，柴油取 0.80，汽油取 0.85，液化石油气取 0.50。

d) 车辆数量：

$$N_1 = Q \cdot K_4 / (A \cdot K_5 \cdot g) \quad \text{..... (5.4-5)}$$

式中：

N_1 ——车辆数量；

Q ——年运输量， t/a ；

K_4 ——货物不均衡系数，可取 1.0~1.4；

A ——年工作日，可取 256；

K_5 ——车辆检修停驶系数，可取 0.92；

g ——车辆日生产率， t/d 。

5.5 企业自备各种吨位载重车的比例及总载重吨位，可按下列规定取值：

各种吨位载重车的比例：载重 1t~3t 20%~30%
 载重 4t~5t 40%~50%
 载重 6t~8t 20%~30%
 载重 10t~15t 约 10%

总载重吨位：大型石油化工厂最大可取 280t

中型石油化工厂最大可取 220t

5.6 客车配备应符合下列原则：

a) 客车仅限于居住区至厂区的通勤客运和行政用车；

b) 职工通勤客运用车数量应根据企业职工人数和居住区的分布情况按下列公式计算：

$$N_2 = Q_r \cdot K_6 / (q_0 \cdot n_2) \quad \text{..... (5.6-1)}$$

$$n_2 = T_2 / t_3 \quad \text{..... (5.6-2)}$$

$$t_3 = (2L/V) \cdot 60 + C_1 \cdot t_4 + 2t_5 \quad \text{..... (5.6-3)}$$

式中：

N_2 ——计划线路所需客车数量，辆；

Q_r ——计划线路职工乘车人数，人；

- K_6 ——客车备用系数，取 1.1；
 q_0 ——选用车型额定载客量，人；
 n_2 ——上班高峰期延续时间内客车周转次数，次；
 T_2 ——上班高峰期延续时间，min，取 30~40；
 t_3 ——客车周转一次所需时间，min；
 L ——单程运输距离，km；
 V ——平均计算行车速度，km/h，取 20~40；
 C_1 ——中途站个数，个；
 t_4 ——中途站停车时间，min，取 1~2；
 t_5 ——起点站或终点站调车时间，min，取 5。

c) 客车数量可按下列指标估算：

- 1) 大客车或中型客车，按全厂设计定员每 100 人~200 人一辆；
- 2) 小客车（旅行车），按全厂设计定员每 300 人一辆；
- 3) 小汽车（包括轻型越野车）按全厂设计定员每 100 人~150 人一辆。

5.7 汽车吊车或轮式吊车应根据检修规模、检修工程量、单件重量及外部协作条件等因素计算，无计算依据时，可按 2 辆~3 辆估算。吊车吨位不宜大于 12t。

6 叉车车辆的选型与计算

6.1 叉车仅包括企业的检修叉车、仓库堆场内倒运叉车、短距离定点运输的叉车。

6.2 叉车类型应根据使用环境、运输与装卸货物的性质、单体重量、包装形式、货运量、装卸货物的堆放高度等因素按下列原则确定：

- a) 根据单体货物重量，装卸货物的堆放高度选用叉车时，宜以 2.0t~4t 起重量的叉车为主体车型。
- b) 根据检修或运输货物的条件、作业场所如装置、仓库、堆场的性质和要求选用叉车时，宜选用清洁能源叉车；对尾气排放敏感或封闭的建筑物内宜选用电动叉车。
- c) 在爆炸性危险场所内作业的叉车必须选用与爆炸性危险环境相适应的防爆叉车。

6.3 用于生产检修的叉车可按每两套工艺装置 1 辆~2 辆叉车确定。

6.4 短距离定点运输的叉车数量应按不同货物的运输量、叉车日生产能力及所需车型分别计算确定：

a) 货物年运输量：

$$Q_i = \alpha \cdot Q_{ji} \quad \dots\dots\dots (6.4-1)$$

式中：

Q_i ——货物的年计算运输量，t/a；

α ——毛重系数，采用桶装液体物品为 1.12，纸箱包装物品为 1.15，木箱包装物品为 1.20，袋装物品为 1.02；

Q_{ji} ——货物净重年运输量，t/a。

b) 叉车日生产能力：

$$Q_d = n_3 \cdot T_3 \cdot K_7 \cdot Q_p \quad \dots\dots\dots (6.4-2)$$

$$Q_p = \frac{60Q_q v \beta}{t_6 v + 2L_p} \quad \dots\dots\dots (6.4-3)$$

上列式中：

Q_d ——叉车日生产能力，t/d；

- Q_p ——叉车平均小时生产能力, t/h;
- Q_q ——叉车起重量(一次叉举的质量), t;
- β ——起重量折减系数, 取 0.7~0.9;
- t_6 ——一个工作循环中叉举、降卸货物等作业时间, min; 一般取 4~6;
- L_p ——一个工作循环中的单程平均运距, m;
- v ——叉车的平均行驶速度, m/min, 一般取 60~80。
- n_3 ——日工作班制, 可取 1.0~1.5;
- T_3 ——台班工作时间, h, 一般为 8;
- K_7 ——台班工作时间利用系数, 一般为 0.85~0.95。

c) 叉车数量:

$$N_3 = Q_1 \cdot K_8 / (Q_d \cdot A) \dots\dots\dots (6.4-4)$$

式中:

- N_3 ——所需某种车型叉车辆数, 辆;
- K_8 ——运输不均衡系数, 可取 1.0~1.4;
- A ——叉车年有效工作日, d, 可取 256。

6.5 用于仓库或堆场内倒运作业的叉车应根据倒运量、打包机打包量、单件物品的重量配备不同起重量的叉车及叉车数量, 倒运作业叉车的平均生产能力及数量可按下式计算:

a) 倒运叉车日生产能力:

$$Q_d = n_3 \cdot T_3 \cdot K_7 \cdot Q_p \dots\dots\dots (6.5-1)$$

$$Q_p = 60 Q_q \cdot \beta / C_2 \dots\dots\dots (6.5-2)$$

式中:

- Q_d ——倒运叉车日生产能力, t/d;
- Q_p ——倒运叉车平均小时生产能力, t/h;
- C_2 ——完成一个工作循环所需时间, min;
- Q_q ——叉车起重量(一次叉举的质量), t;
- β ——起重量折减系数, 可取 0.7~0.9;
- n_3 ——日工作班制, 可取 1.0~1.5;
- T_3 ——台班工作时间, h, 可取 8;
- K_7 ——台班工作时间利用系数, 可取 0.85~0.95。

b) 倒运叉车数量:

$$N_4 = Q_{dy} \cdot K_8 / (Q_d \cdot A) \dots\dots\dots (6.5-3)$$

式中:

- N_4 ——所需某种车型叉车辆数, 辆;
- Q_{dy} ——仓库或堆场年计算倒运作业量, t/a;
- K_8 ——运输不均衡系数, 可取 1.0~1.4;
- A ——倒运叉车年有效工作日, d, 可取 256;

c) 无计算依据时, 倒运作业叉车数量可按照每 500m² 仓库 0.5 辆~2 辆计算。

7 汽车库、停车场

7.1 一般规定

7.1.1 货运车辆汽车库、停车场宜集中布置在厂区边缘地带, 并应靠近工厂主要货流出口、入口或仓

库区，与建（构）筑物、储罐的防火间距，应符合 GB 50016、GB 50160 和 GB 50067 的规定。客运车辆汽车库、停车场宜布置在管理区附近。

7.1.2 汽车库、修车库、停车场不应布置在易燃、可燃液体或可燃气体的生产装置区或贮存区内。

7.1.3 汽车库和修车库内不应设置汽油罐、加油机、液化石油气或液化天然气储罐、加气机。

7.1.4 应避免汽车库、停车场进出道路与铁路平交。

7.1.5 汽车库及停车场的面积应根据停放汽车的数量、型号等因素确定并应满足当地规划要求。

7.1.6 货运汽车、大客车的停放方式应以露天停放为主。其车辆入库率在非采暖地区不宜超过 15%，在采暖地区不宜超过 30%。

7.2 汽车库

7.2.1 汽车库不应与火灾危险性为甲乙类的厂房、仓库贴邻或组合建造。

7.2.2 甲、乙类物品运输车的汽车库、修车库应为单层建筑，且应独立建造。当停车数量不大于 3 辆时，可与耐火等级为一、二级、停放车辆不大于 50 辆的汽车库贴邻，但应采用防火墙隔开。

7.2.3 停放易燃液体、液化石油气罐车的汽车库内，不得设置地下室或地沟。

7.2.4 汽车库所产生的含油、含酸、含碱等污水应排入相应污水系统。

7.2.5 汽车库的照明、给排水及采暖等可按 JGJ 100 的规定执行。

7.3 货运停车场

7.3.1 停车场应具备为车辆提供合理停放空间和必要的安保、服务等功能。

7.3.2 停车场用地面积应满足高峰时段货运车辆的停放需求，且不影响车辆的出入。

7.3.3 停车场按照进出车辆的流向宜划分为重车停放区、空车停放区。地面应采用画线标识指示停车位置和车辆行进方向。交通路线应采用与进出口行驶方向相一致的单向行驶路线。

7.3.4 停车场的汽车疏散出口不应少于 2 个；停车数量不大于 50 辆时，可设置 1 个。

7.3.5 停车场进出口处应视野开阔，且应安装限速、引导、警告、禁行等交通标志。

7.3.6 车辆停放方式应根据停放车辆数量、车辆型号、运输物品性质等因素，相对集中且分组停放。每组不应超过 50 辆，组与组的防火距离不应小于 6.0m。车辆之间的净距应根据车型确定，但侧向不应小于 1.0m，纵向不应小于 1.5m。通道按一次出车设计。

7.3.7 甲、乙类物品运输车或有毒、有害气体的罐车，应停放在指定位置。

7.3.8 露天停车场地坪宜采用刚性结构，并有良好的排水系统；地坪坡度不宜小于 0.3%，但不应大于 2.0%。

7.4 保养修理间

7.4.1 汽车保养、维修规模可根据作业车辆的数量及外部协作条件等因素确定。

7.4.2 保养修理间、车辆清洗设施，可按 CJJ/T 15 的规定执行。

8 叉车库及加油、加气、充电设施

8.1 叉车库

8.1.1 叉车库应布置在其服务设施内或其附近，位于爆炸危险区域以外。

8.1.2 应避免叉车出入库行进路线与交通繁忙的道路或铁路交叉。

8.1.3 叉车库的面积应根据叉车的停放和检修、维修需要确定。

8.1.4 为叉车库服务的面积不超过 200m² 的充电间可与叉车库毗邻建造，但应采用防火墙隔开，并设置直通室外的安全出口。

8.1.5 叉车库所产生的含油、含酸、含碱等污水应排入相应污水系统。

8.1.6 叉车库的照明、给排水及采暖等可按 JGJ 100 的规定执行。

8.2 叉车加油、加气设施

- 8.2.1 叉车加油、加气设施应布置在叉车集中使用场所附近，并应符合 GB 50160 和 GB 50156 的规定。
- 8.2.2 叉车加油、加气设施储罐的储存能力不应大于 GB 50156 中三级站的规定。
- 8.2.3 叉车加油、加气设施应设置供值班休息的站房，其使用面积不应小于 10m²。
- 8.2.4 桶装柴油、液化气钢瓶的储存间设置及其与周围设施的防火间距应符合 GB 50016 和 GB 50160 的规定。

8.3 叉车充电设施

- 8.3.1 叉车充电设施应布置在叉车集中使用场所附近，位于爆炸危险区域以外，并宜位于可燃气体、液化烃和甲_B、乙_A类设备全年最小频率风向的下风向。
 - 8.3.2 叉车充电设施不宜布置在多尘或有腐蚀性气体的场所。
 - 8.3.3 叉车充电设施不应布置在有剧烈振动的场所。
 - 8.3.4 叉车充电设施与周围设施的防火间距，应符合 GB 50016 和 GB 50160 的规定。
 - 8.3.5 叉车充电设施应包括：蓄电池存放区、充电区、蓄电池加水设备、洗眼池、蓄电池更换区、必要的通道。
 - 8.3.6 蓄电池应放置在托盘或支架上。充电机宜靠墙侧挂墙摆置。
 - 8.3.7 充电间的地面以及离地 15cm 高墙面应做防腐处理，腐蚀介质为硫酸液。
 - 8.3.8 采用备用电池充电时，应配置专用的电池起重设备。
 - 8.3.9 充电间应强制通风。
 - 8.3.10 充电间应设电池危险警告标识和严禁烟火标识。
 - 8.3.11 充电间应配备急救箱、紧急冲洗水池、洗眼站、灭火器等设施，这些设施应置放在易见、易取的位置。
-

本规范用词说明

- 1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
 - 1) 表示很严格，非这样做不可的：
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
 - 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
 - 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
 - 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。
- 2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

中华人民共和国石油化工行业标准

石化企业汽车、叉车运输设施设计规范

SH/T 3033—2017

条文说明

2017 北京

修订说明

《石油化工企业汽车、叉车运输设施设计规范》(SH/T 3033—2017), 经工业和信息化部 2017 年 7 月 7 日以第 32 号公告批准发布。

本规范是在《石油化工企业汽车、叉车运输设施设计规范》(SH/T 3033—2007) 的基础上修订而成, 上一版的主编单位是中国石化工程建设公司, 主要起草人员是计鸿谨。

本规范修订过程中, 编制组进行了大量的调查研究, 总结了工程建设的实践经验, 系统分析了石油化工企业汽车、叉车运输设施的现状和存在问题, 规定了符合我国国情及经济合理的石油化工企业汽车、叉车运输设施设计内容。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定, 《石油化工企业汽车、叉车运输设施设计规范》编制组按章、条顺序编制了本规范的条文说明, 对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是, 本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力, 仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。



目 次

4	一般规定	13
5	汽车车辆的选型与计算	13
6	叉车车辆的选型与计算	14
7	汽车库、停车场	15
8	叉车库及加油、加气、充电设施	16

石油化工企业汽车、叉车运输设施设计规范

4 一般规定

4.2 “取货制”指由物资的需方到供方处提取所需物资，也称“提货制”。“取货制”符合大部分石油化工企业的现状，统一按照取货制配备车辆，可以免除“取货制”和“送货制”同时配备车辆造成的重复。随着我国经济体制改革的深化和市场经济的发展，物流已经成为我国经济发展的重要产业和新的经济增长点。如物流中心、配送中心、物流园区等，以满足客户需要为旨的专业化物流产业正在蓬勃兴起。得益于物流社会化、专业化，对于企业外物流，除了大宗原料由管道输送外，其他如化学品、催化剂等辅助原料、化工产品等的运输均通过签订物流服务合同的方式，由签订合同的专业物流公司或企业改制单位承运。

4.3 通过对部分石油化工企业的调查和叉车运输能力的分析，年运量 $2 \times 10^4 \text{t}$ （每天约 55t）及以上和长距离采用汽车运输。单件重量 3 t 考虑到目前大部分叉车的起重吨位。

5 汽车车辆的选型与计算

5.1 目前石油化工企业的汽车运输主要承担下列任务：

- a) 生产运输：各种中间固体产品、催化剂、添加剂和工业废料等；
- b) 检修运输：装置检修、设备检修、技措改造和相应器材；
- c) 起重装卸：设备的搬运、起重吊装等；
- d) 行政生活及通勤客运用车：因公用车，会议用车，来客接送及各种生活物资的运输和通勤客运；
- e) 基建运输：部分施工中的设备、材料、土石方等的运输。

大批量的外部运输，非经常性的特种运输委托社会专业运输部门承担，可以提高车辆、设备的利用率，降低营运成本，节省费用。

5.2 汽车运输的主体车型宜以 5t~12t 为主。企业内物流，主要用于生产保障用车、危险品、化学品、引发剂（有机过氧化物）专用冷藏运输、仓储物资配送至装置、日常装置检修运输机具、运送垃圾、疏通管道等。例如：燕化分公司载重量以轻型 3.5t 以下为主，共计 111 辆，占各种载重汽车的 83%；其次是载重量 4t~8t 的 20 辆，占各种载重汽车的 15%。

5.3 我们收集了部分石油化工企业的运输车辆的数量、吨位、车型等数据，包括：

齐鲁分公司（大型客车 208 台，中型客车 28 台，小型客车 18 台，轿车 174 台，轻型货车 67 台，自卸汽车 10 台，汽车铲车 1 台，各类叉车 77 台）；

燕山分公司（大型客车 30 台，中型客车 42 台，小型客车 23 台，轿车 228 台，重型货车 1 台，中型 18 台，轻型货车 105 台，厢式货车 8 台，汽车吊车 4 台，汽车槽车 1 台，汽车铲车 4 台，各类叉车 250 台）；

茂名分公司（大型货车 3 台，轻型货车 3 台，汽车吊车 3 台，各类叉车 169 台）；

上海赛科石油化工有限公司（中型货车 1 台，轻型货车 3 台，各类叉车 85 台）；

上海分公司（大客车 5 台，中型客车 22 台，小型客车 40 台，小轿车 100 台，大型货车 3 台，中型货车 7 台，轻型货车 17 台，厢式货车 76 台，汽车吊车 8 台，各类叉车 236 台）；

安庆分公司（中型客车 2 台，小轿车 76 台，汽车吊车 1 台，各类叉车 52 台）；

由上述统计数据可以看出，各个企业运输车辆配置千差万别。所以对生产、检修及厂内运输和行政生活用车没有明确定出数量，只是作出定性规定。而对于定点、定量的运输车辆的计算在 5.4 中明确指出。另外考虑到前期设计缺乏数据，故在 5.5 中给出运输车辆数量的估算方法。

5.4 对于运量大，定点装卸原料、燃料、成品运输车辆的计算公式进行了调整，计算公式参数取值更合理。

5.5 根据对目前石油化工企业车辆的分析，前期设计推荐大型石化企业总吨位 280t，中型石化企业总吨位 220t。

5.6 c) 通过分析上述企业车辆的数量，结合企业规模、定员，大客车或中型客车，按全厂设计定员每 100 人~200 人一辆；小汽车（包括轻型越野车）按全厂设计定员每 100 人~150 人一辆。

6 叉车车辆的选型与计算

6.1 本次修订对齐鲁分公司、燕山分公司、茂名分公司、上海分公司、上海赛科石油化工有限公司、青岛炼化石油化工有限公司等企业的叉车使用情况进行了调查，通过对调研数据的分析、研究，了解了目前叉车的使用情况。企业叉车作业主要分布在成品仓库、危险品库、化学品库、机修车间；叉车承担的装卸、短距离搬运任务主要有：装置三剂运输、备件材料装卸运输、化工成品装车 and 日常装置检、维修管材、阀门等的运输。故本条规定叉车仅包括企业的检修叉车、仓库堆场内倒运叉车、短距离定点运输的叉车。

6.2 本次修订对企业的叉车使用情况进行调查的同时，也收集了杭州佳力科技股份有限公司等叉车生产企业的叉车数据。叉车按照使用环境，通常可分为室内使用与室外使用两类：室外使用的叉车通常为大吨位柴油、汽油或液化气叉车，室内使用的叉车则基本为电瓶车。按动力方式分类，分为内燃机式叉车、电动机式叉车和手动式叉车。按特性及功能分类，分为平衡重式叉车、插腿式叉车、前移式叉车、侧面叉车和越野叉车。按起重能力一般分为 1t、1t~5t、5t~10t、12t~18t、20t~42t 叉车。按普通和特殊性分为普通型叉车和防爆叉车两种。

- a) 调研过程中发现企业自备叉车吨位 2t~4t 叉车居多，占 80%~90%。例如：齐鲁分公司共有叉车 77 辆，其中 2t~3t 叉车 76 辆，占 99%；燕山分公司共有叉车 250 辆，其中 2t~3t 叉车 62 辆，占 24.8%，3t~4t 叉车 128 辆，占 51.2%；青岛炼化石油化工有限公司共有叉车 19 辆，2t~3t 叉车 19 辆，占 100%；茂名分公司共有叉车 169 辆，其中 2t~3t 叉车 117 辆，占 69.2%，3t~4t 叉车 18 辆，占 10.7%；上海赛科石油化工有限公司共有叉车 85 辆，其中 2t~3t 叉车 65 辆，占 76.5%，3t~4t 叉车 11 辆，占 12.9%；上海分公司共有叉车 236 辆，其中 2t~3t 叉车 200 辆，占 84.7%，3t~4t 叉车 13 辆，占 5.5%。故本次修订将主体车型由 0.5t~3t 提高到 2t~4t。
- b) 调研过程中发现企业自备叉车中，汽油叉车、柴油叉车、液化气叉车、电瓶叉车的分布各不相同：齐鲁分公司共有叉车 77 辆，其中汽油叉车 47 辆，占 61%；柴油叉车 30 辆，占 39%。燕山分公司共有叉车 250 辆，其中汽油叉车 16 辆，占 6.4%；柴油叉车 170 辆，占 68%；液化气叉车 18 辆，占 7.2%；电瓶叉车 45 辆，占 18%。青岛炼化石油化工有限公司共有叉车 19 辆，柴油叉车 12 辆，占 79%；电瓶叉车 4 辆，占 21%。茂名分公司共有叉车 169 辆，其中汽油叉车 3 辆，占 1.7%；柴油叉车 152 辆，占 90%；电瓶叉车 14 辆，占 8.3%。上海赛科石油化工有限公司共有叉车 85 辆，其中液化石油气叉车 75 辆，占 88.2%；柴油叉车 8 辆，占 9.4%；电瓶叉车 2 辆，占 2.4%。安庆分公司共有叉车 52 辆，其中汽油叉车 3 辆，占 5.8%；柴油叉车 46 辆，占 88.4%；电瓶叉车 3 辆，占 5.8%。通过分析调查数据：柴油内燃叉车因其具有动力足，作业时间有保证，效率高等优势，大部分企业自备叉车中，柴油叉车数量占企业叉车总

量的 70%~90%；随着国家对环保要求以及排放标准的提高，国内清洁能源（LPG）叉车、电动叉车的使用比例必将逐渐提高。据有关资料显示，在美国，4t 以下内燃叉车，90%为 LPG 叉车；西欧和日本等发达国家也在 50%~60%以上。在国内，西方外资背景的企业也广泛采用燃气叉车作为搬运工具。苏州地区的西方外资背景的企业普遍使用 LPG 叉车，上海赛科石油化工有限公司共有叉车 85 辆，其中液化石油气叉车 75 辆，占 88.2%。故在叉车选型上应优先选择清洁能源叉车。随着蓄电池技术及车辆技术的迅速提高，充电时间大大缩短，一次充电后的工作时间已经能满足一天的工作要求。大容量的蓄电池也完全可以满足载重 5t 的叉车使用。蓄电池叉车噪声低、无污染，适合建筑物内使用，故本次修订增加了封闭的建筑物内宜选用电动叉车条款。

- c) 石油化工企业生产区多为爆炸危险环境，调研过程中发现，企业自备叉车中均有不同比例的防爆叉车：齐鲁分公司共有叉车 77 辆，其中普通叉车 31 辆，占 40%，防爆叉车 46 辆，占 60%；燕山分公司共有叉车 250 辆，其中普通叉车 207 辆，占 82.8%，防爆叉车 43 辆，占 17.2%；青岛炼化有限公司共有叉车 19 辆，其中普通叉车 15 辆，占 79%，防爆叉车 4 辆，占 21%；茂名分公司共有叉车 169 辆，其中普通叉车 153 辆，占 90.5%，防爆叉车 16 辆，占 9.5%；上海赛科石油化工有限公司共有叉车 85 辆，其中普通叉车 78 辆，占 91.8%，防爆叉车 7 辆，占 8.2%；安庆分公司共有叉车 52 辆，其中普通叉车 35 辆，占 67.3%，防爆叉车 17 辆，占 32.7%。故在叉车选型上应根据叉车的的使用环境，选用与爆炸性危险环境相适应的防爆叉车。

6.3 根据调查及经验，前期工程设计时每两套工艺装置可配备检修叉车 1 辆~2 辆。

6.4 公式（6.4-3）中 β 为起重量折减系数，取 0.7~0.9。主要考虑在叉举时其叉举的货物重量不一定正好与叉车的叉举重量匹配，叉举货物重量等于或小于叉车的叉举重量，因此在计算中需对一次叉举重量进行折减。公式（6.4-4）中 K_8 为运输不均衡系数，取 1.0~1.4。主要考虑运输量的突变，当运输量突然增大时，所配叉车应满足工作需要，因此对货物年计算运输量再乘以大于 1 的系数。

- b) 一个工作循环指叉车从起点叉举货物开始，叉举、运行、到目的地降卸货物，然后返回起点，又开始下一个叉举为止的一个工作过程。在该过程中所用的时间为一个工作循环时间，它由叉举货物时间、运行时间、降卸货物时间所组成。

6.5 a) 公式（6.5-2）中完成一个工作循环所需时间 C_2 的确定：

一个工作循环过程为：把仓库或堆场内两个倒运作业点定为起点和终点：叉车驶至起点定位，提起托盘，驶出起点，运行至终点，定位、放下托盘，驶出终点，回到起点，再定位。该过程所用时间为一个工作循环时间 C_2 ，它由起点、终点定位时间、提起、放下托盘时间及起点、终点间运行时间所组成。起点、终点定位时间、提起、放下托盘时间可按经验或叉车的工作参数确定，起点、终点间运行时间可按实测距离计算确定。

7 汽车库、停车场

7.1 一般规定

7.1.1 货运汽车库、停车场集中布置，方便管理与调度。布置在厂区边缘能够减少车流和人流的交叉干扰。靠近货流出、入口或仓库区布置，可减少车辆空驶里程，避免对其他装置、设施等的干扰。

7.1.2 本条与 GB 50067《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》第 4.1.2 条一致，汽车库、修车库、停车场应远离石油化工装置或贮存区，并应位于爆炸危险区域以外。

7.1.3 汽油罐、加油机、液化石油气或液化天然气储罐、加气机容易挥发出可燃气体，一旦达到爆炸极限，遇明火、电气火花将会导致燃烧爆炸。因此，从安全角度考虑，本条规定汽油罐、加油机、液化

石油气或液化天然气储罐、加气机不应设在汽车库和修车库内。

7.1.4 减少行车路线与铁路的交叉，避免交通干扰，提高车辆行驶的安全性。

7.1.5 随着石油化工企业工厂规模越来越大和企业的不断改、扩建，汽车运输量也随之增加，车辆数量和车型也相应增加和复杂化，占地面积应根据实际情况确定。

7.1.6 货运汽车、大客车的停放方式以露天停放为主可节省建设投资，减少车库用地面积，节省能耗。随着我国汽车工业水平的整体提升，基本满足汽车冷启动的要求，提倡和引导货运汽车、大客车的停放方式以露天停放为主。考虑到我国幅员广阔，石油化工企业遍布全国各地，南方、北方气候条件差异大的特点，东北、西北地区气温低、冬季长、风沙大，适当增加入库率。

7.2 汽车库

7.2.1 本条与 GB 50067《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》第 4.1.3 条一致，甲、乙类生产厂房，甲、乙类仓库等在生产和储存过程中产生易燃易爆物质，遇明火或电气火花将燃烧、爆炸，所以规定不应贴邻或组合建造。

7.2.2 本条参照了 GB 50067《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》第 4.1.5 条：甲、乙类物品运输车的汽车库、修车库应为单层、独立建造。当停车数量不超过 3 辆时，可与一、二级耐火等级的 IV 类汽车库贴邻建造，但应采用防火墙隔开。

7.2.3 易燃液体，密度大于空气的可燃气体、可燃蒸气，泄漏后，极易在地面流淌，或浮沉在地面等低洼处，当浓度达到爆炸极限后，一遇明火就会发生爆炸和燃烧。所以本条严格规定严禁设置地下室和地沟。

7.2.4 本条规定的目的是为了为了满足环保及清污分流要求。

7.3 货运停车场

7.3.1 停车场应具备为石油化工企业自备车辆和取货制买方货运车辆提供合理停放空间和必要的服务设施等主要的功能。停车场包括停车坪、道路、卫生间以及必要的安保设施。

7.3.2 本条主要考虑停车场面积过小会导致运输高峰时段货运车辆在无法进场安全停放的情况下，在厂外违法占用社会道路停放，影响其他车辆的正常行驶，甚至扰乱正常的交通秩序。本着企业对社会负责的精神，停车场用地面积应根据企业运输高峰时段货运车辆数计算，以保证企业既要完成自身的运输任务，又要避免对厂区周边社会道路增加不安全因素。

7.3.4 本条与《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067 第 6.0.15 条和《城市道路公共交通站、场、厂工程设计规范》CJJ/T 15 第 3.3.4 条的规定一致。

7.3.5 本条主要从行车视距和安全疏散的角度考虑停车场进出口处应视野开阔，且应安装限速、引导、警告、禁行等交通标志。

7.3.6 本条规定露天停车场停车方式为分区、分组停放，方便车辆管理与调度，杜绝乱停乱放。同时考虑一旦停车场发生火灾事故，有利于车辆安全、快速驶离停车场，减少火灾损失。

7.3.7 本条规定是安全和保卫工作的需要，防止其他车辆的碰撞，减少人为因素。

7.3.8 本条仅作参考，可根据停车场的环境要求及当地自然条件、气候特点等因素，综合确定。

8 叉车库及加油、加气、充电设施

叉车作为机械化装卸、堆垛和短距离运输高效的搬运设备，从化学品库区的卸货、入库到固体或桶装液体的化工成品仓库堆垛、装车，在石油化工企业内物流中扮演着非常重要的角色。叉车的日常保养、检修、加油、加气、充电是必不可少的。调研中发现：（1）欠缺专用的叉车电瓶充电间，电动叉车充电在成品仓库内，未进行合理的防火分区；（2）电动叉车配套充电装置没有配套洗眼器；（3）桶装柴油直接存放在成品仓库内。为规范叉车库及加油、加气、充电设施的设计，本次修订增加了第 8 章有关叉车

库及加油、加气、充电设施的内容。

8.1 叉车库

8.1.1 与生产密切联系的叉车库可布置在其服务的厂房、库房附近，但应位于爆炸危险区域以外。主要目的是避免相互间的火灾危害。

8.1.2 减少行车路线与铁路的交叉，避免交通干扰，提高车辆行驶的安全性。

8.1.3 调研过程中发现企业自备叉车在数量上各不相同：齐鲁分公司共有叉车 77 辆；燕山分公司共有叉车 250 辆；青岛炼化有限责任公司共有叉车 19 辆；茂名分公司共有叉车 169 辆；上海赛科石油化工有限公司共有叉车 85 辆；安庆分公司共有叉车 52 辆。故叉车库的面积应根据企业叉车的数量、停放要求及检、维修等实际情况确定。

8.1.4 本条参照了 GB 50067《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》第 4.1.7 条：为汽车库、修车库服务的建筑面积不大于 200m^2 的充电间可与汽车库、修车库贴临，但应采用防火墙隔开，并应设置直通室外的安全出口。

8.1.5 本条规定的目的是为了为了满足环保及清污分流要求。

8.2 叉车加油、加气设施

8.2.1 叉车为短距离的搬运设备，其加油、加气设施应布置在叉车集中使用场所附近，与周围设施的防火间距应符合 GB 50160 和 GB 50156 的规定。

8.2.2 调研过程中，部分企业拥有叉车加油站，例如：燕山分公司有叉车加油站 2 座，储罐 4 个，其中汽油储罐 2 个，单罐容积 10.3m^3 ；柴油储罐 2 个，单罐容积 10.3m^3 。青岛炼化有限责任公司有叉车加油站 1 座，内设柴油储罐 1 个，储罐容积 15m^3 。福建联合石化在塑料堆场设置一座叉车加油站，内设柴油储罐 1 座，储罐容积 30m^3 。根据 GB 50156—2012（2014 年版）《汽车加油加气站设计与施工规范》第 3.0.9 条，加油站的等级划分三级，三级站油罐的总容积 $V \leq 90\text{m}^3$ ，单罐容积：汽油罐 $V \leq 30\text{m}^3$ ，柴油罐 $V \leq 50\text{m}^3$ 。同时考虑到目前运行的加油站储罐储存能力的实际情况，规定叉车加油、加气设施储罐的储存能力不应大于 GB 50156 中三级站的规定。

8.2.3 本条与 CJJ/T 15—2011《城市道路公共交通站、场、厂工程设计规范》第 3.4.13 条相适应。

8.2.4 调研过程中，部分企业叉车加油采用外购桶装柴油（桶容积 0.2m^3 ）加油，加气采用更换瓶装液化石油气钢瓶，例如：茂名分公司设有桶装柴油存放间，存放桶装柴油 22 桶；上海石化长丝车间设有桶装柴油存放间，贴建在仓库外，存放桶装柴油 10 桶。燕山分公司设有液化石油气钢瓶间（棚）1 座，存放钢瓶 91 个，单瓶容积 0.04m^3 。上海赛科设有液化石油气钢瓶间 120m^2 ，存放钢瓶 110 个，单瓶容积 0.05m^3 ，钢瓶间布置在危险品仓库区。考虑到各个企业所配叉车数量上的差异较大，故对桶装柴油、液化气钢瓶储存间的储存能力不作硬性规定，建议储存时间不超过 1 周。但桶装柴油、液化气钢瓶的储存间设置应符合 GB 50016 的规定。

8.3 叉车充电设施

8.3.5 叉车充电设施主要用于给叉车蓄电池充电和存放蓄电池，以及进行电池维护和保养，同时内部有加液装置、洗眼器和消防设施。

8.3.7 蓄电池液内含腐蚀性硫酸液体，充电间的地面以及离地 15cm 高墙面做防腐处理，腐蚀介质为硫酸液。

8.3.8 叉车蓄电池更换采用电动葫芦或轻型支架的吊装方式，对叉车进行更换电池，占地一般为 $6\text{m} \times 4\text{m}$ （或 5m 、 6m 、 7m ）。

8.3.9 因为电解液的水分离在电池腔内形成氢氧混合气体，这个过程是在接近电池充电结束时，即电池过充时发生的。氢气是一种极易爆炸性的气体，氢气的爆炸极限是 $4.0\% \sim 75.6\%$ （体积分数），如果氢气在空气中的体积分数在 $4.0\% \sim 75.6\%$ 之间时，遇火源就会爆炸。所以充电间应强制通风，在开始充电时接通通风装置，进风尽可能接近地面，经过电池然后尽可能高地从对面排出。排风扇可安装在屋檐

下 1m 处左右或置于屋顶，室内补风口可设在离地面 0.3m~0.5m 左右。

8.3.10 蓄电池液内含腐蚀性硫酸液体，有可能引起严重灼伤，须避免接触皮肤、眼睛或衣服。若不幸发生意外，需立即用大量清水冲洗，并速就医。

