

工程机械维修必备丛书



小松挖掘机 构造与维修

张凤山 静永臣 编

XIAOSONG WAJUEJI
GOUZAO YU WEIXIU



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

封面设计：赵永强



小松挖掘机构造与维修

书号 15945

工程机械柴油机构造与维修

书号 15680

塔式起重机构造与维修

书号 15397

日立挖掘机构造与维修

书号 15953

大宇挖掘机构造与维修

书号 16235

ISBN 978-7-115-15945-8



9 787115 159458 >

ISBN 978-7-115-15945-8/TN

定价：28.00 元

工程机械维修必备丛书

小松挖掘机构造与维修

张凤山 静永臣 编

人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (CIP) 数据

小松挖掘机构造与维修/张凤山, 静永臣编. —北京: 人民邮电出版社, 2007.8 (2008.3 重印)
(工程机械维修必备丛书)

ISBN 978-7-115-15945-8

I. 小... II. ①张...②静... III. ①挖掘机—构造②挖掘机—维修 IV. TU621

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 033150 号

内 容 提 要

本书主要以小松 PC200 型和 PC220 型挖掘机为例, 介绍了小松挖掘机的构造原理、故障诊断和维修方法, 尤其对使用中带有普遍性、典型性的故障诊断、排除方法以及挖掘机零部件及整机的拆装进行了详细介绍。此外, 本书还给出了检测标准和维修案例供读者参考。

本书可供工程机械维修人员和挖掘机驾驶员学习、参考。

工程机械维修必备丛书

小松挖掘机构造与维修

-
- ◆ 编 张凤山 静永臣
责任编辑 张 鹏
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京鸿佳印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 12.75 插页: 2
字数: 309 千字 2007 年 8 月第 1 版
印数: 4 001—5 500 册 2008 年 3 月北京第 2 次印刷

ISBN 978-7-115-15945-8 /TN

定价: 28.00 元

读者服务热线: (010) 67129264 印装质量热线: (010) 67129223

反盗版热线: (010) 67171154

前 言

随着我国国民经济的快速发展，能源、交通、城市建设的发展步伐进一步加快，建设工程点多面广，建设工程机械作为机械化施工主要设备，起着越来越重要的作用。挖掘机现已成为土方施工作业中不可或缺的工程机械。由于它是“机电液”一体化产品，技术含量高，构造复杂，工作负荷大，施工环境恶劣，因此很容易发生故障。

挖掘机的故障有时是比较复杂的，有时只是插头松动等电脑可自动检测出来的小故障，而由于相关资料、书籍的缺乏，广大的挖掘机驾驶员遇到故障往往束手无策。为了满足广大读者的需求，我们特编写了“工程机械维修必备丛书”，本书是其中一个分册。

本书主要以小松 PC200 型和 PC220 型挖掘机为例，介绍了小松挖掘机的构造原理、故障诊断和维修方法，尤其对使用中带有普遍性、典型性的故障诊断、排除方法以及挖掘机零部件及整机的拆装进行了详细介绍，以帮助读者了解挖掘机的结构和原理，掌握各部分调整检修知识。此外，值得一提的是，本书还收录了相关维修标准、液压原理图、常用液压系统图形符号和维修案例供读者参考。因此，本书同时具备可读性与资料性，实用性强。

本书在编写过程中参考了相关维修手册和一些同行发表的文章，在此表示由衷的感谢！并希望未能联系到的作者及时与本书作者联系。联系 E-mail: qcr888@163.com。

由于作者水平有限，书中错误、疏漏之处在所难免，欢迎广大同行、专家批评指正。

编 者

目 录

第一章 技术参数	1
一、规格尺寸	1
二、技术参数	1
三、质量一览表	6
四、给油/水量一览表	8
第二章 构造与原理	10
第一节 发动机附件构造简介	10
一、启动机马达的拆卸与安装	10
二、交流发电机总成的拆卸与安装	10
三、空调压缩机总成的拆卸与安装	10
四、冷凝器总成的拆卸与安装	11
第二节 终传动系统构造与工作原理	11
一、终传动总成的构造	11
二、终传动总成的工作原理	13
第三节 回转支承与回转机构构造与工作原理	16
一、回转支承	17
二、转台结构	18
三、传动工作原理	20
第四节 液压泵构造与工作原理	21
一、液压泵的构造	21
二、液压泵工作原理	23
第五节 自减压阀构造与工作原理	30
一、自减压阀构造	30
二、自减压阀工作原理	30
第六节 CLSS 构造与工作原理	33
一、CLSS 构造	33
二、基本原理	34
三、CLSS 操作阀	35
第七节 回转马达构造与工作原理	44
一、回转马达的构造	44
二、回转马达的工作原理	45
第三章 小松 PC200-5 型挖掘机检查与调整	47
第一节 工作装置、回转与行走回路的检查调整	47

一、测定油压	47
二、泵溢流压力的测量	47
三、泵溢流压力的调整	48
第二节 PC 阀输出压力（伺服活塞的输入压力）的检查调整	48
一、PC 阀输出压力（伺服活塞的输入压力）的测定	48
二、PC 阀输出压力（伺服活塞的输入压力）的调整	49
第三节 LS 阀输出压力（伺服活塞输入压力）和 LS 压差的检测调整	50
一、LS 阀输出压力（伺服活塞输入压力）的测定	50
二、LS 压差的测定	50
三、LS 阀的调整	50
第四节 控制回路油压及电磁阀输出压力的测定	51
一、控制回路油压的测定	51
二、电磁阀输出压力的检测	51
三、PPC 阀输出压力的测定	51
四、工作装置和旋转 PPC 阀的调整	52
第五节 测试行走偏移量和工作装置自然下降的部位检查	53
一、测试行走偏移量	53
二、漏油量的测定	54
第六节 工作装置自然下降的部位检查	55
一、检查油缸密封是否损坏	55
二、检查斗杆油缸	55
三、动臂保持阀的检查	56
四、检查 PPC 阀	56
第七节 排除液压回路的残留压力及泵排气	56
一、排除液压回路的残留压力	56
二、泵排气	56
第八节 测试回转支承的间隙	57
第九节 履带涨紧的检查与调整	58
一、履带涨紧的检查	58
二、履带涨紧的调整	58
第四章 小松 PC200-6、PC220 型挖掘机测试与调整	59
第一节 发动测试和调整	59
一、喷油正时的检查和调整	59
二、机油压力的测量	60
三、发动机转速传感器的调整	61
四、压缩机皮带涨紧装置的检查和调整	61
五、发动机控制系统内的意外泄漏	62
第二节 回转及涨紧装置的检查调整	63
一、回转支承间隙的测量	63

二、履带板涨紧装置的检查与调整	64
三、工作装置、回转和行走的液压油路内液压油的检查和调整	64
第三节 控制油路及泵控制系统检查与调整	67
一、控制油路压力的检查和调整	67
二、泵 PC 控制油路油压的检查和调整	68
三、泵 LS 控制油路油压的检查和调整	69
第四节 电磁阀输出压力的测量	71
第五节 PPC 阀输出压力测量及回转 PPC 阀调整	73
一、PPC 阀输出压力的测量	73
二、工作装置和回转 PPC 阀的调整	74
第六节 液压油路的测试和调整	75
一、工作装置液压漂移位置的检查	75
二、液压油路内残余压力的释放	76
三、漏油量的测量	76
四、各装置的排气	77
第五章 拆卸与组装	79
第一节 中心回转接头总成的拆卸与安装	79
一、中心回转接头总成的拆卸	79
二、中心回转接头总成的安装	80
三、中心回转接头总成的分解	80
四、中心回转接头总成的组装	81
第二节 行走马达、最终传动装置的拆卸与安装	81
一、行走马达、最终传动装置的拆卸	81
二、行走马达、终传动总成的安装	81
第三节 链轮拆卸与安装	82
一、链轮的拆卸	82
二、链轮的安装	82
第四节 回转机构总成的拆卸与安装	82
一、回转机构总成的拆卸	82
二、回转机构总成的安装	82
三、回转机构总成分解	83
四、回转机构总成的组装	84
第五节 转台总成的拆卸与安装	86
一、转台总成的拆卸	86
二、转台总成的安装	87
三、回转支承总成的拆卸	87
四、回转支承总成的安装	88
第六节 引导轮、缓冲弹簧总成的拆卸与安装	88
一、引导轮、缓冲弹簧总成的拆卸	88

二、引导轮、缓冲弹簧总成的安装	88
三、缓冲弹簧总成的分解	89
四、缓冲弹簧总成的装配	89
五、引导轮总成的分解	90
六、引导轮总成的装配	90
第七节 支重轮、托链轮与履带板的拆卸与安装	91
一、支重轮总成的拆卸	91
二、支重轮总成的安装	92
三、支重轮总成的分解	92
四、支重轮总成的装配	93
五、托链轮总成的拆卸与安装	94
六、托链轮总成的分解	94
七、托链轮总成的装配	95
八、履带板总成的拆卸	96
九、履带板总成的安装	96
第八节 液压油箱总成的拆卸与安装	97
一、液压油箱总成的拆卸	97
二、液压油箱总成的安装	97
第九节 主泵总成的拆卸与安装	98
一、主泵总成的拆卸	98
二、主泵总成的安装	99
三、主泵输入轴密封圈的拆卸	99
四、主泵输入轴密封圈的安装	99
第十节 控制阀总成的拆卸与安装	100
一、控制阀总成的拆卸	100
二、控制泵总成的安装	101
三、控制阀总成的分解	101
四、控制阀总成的装配	103
第十一节 各部阀体的分解与安装	104
一、主溢流阀总成的分解与安装	104
二、PC 阀总成的拆卸与安装	105
三、LS 阀总成的拆卸与安装	106
四、PC-EPC 阀总成的拆卸与安装	106
五、电磁阀总成的拆卸与安装	106
六、回转 PPC 阀总成的拆卸、安装、分解与装配	107
七、行走 PPC 阀总成的拆卸、安装、分解与装配	108
第十二节 各部件的拆卸与安装	110
一、动臂锁定阀总成的拆卸与安装	110
二、动臂油缸总成的拆卸与安装	111
三、斗杆油缸总成的拆卸与安装	112

四、铲斗油缸总成的拆卸与安装	113
五、液压油缸总成的拆卸与安装	114
第六章 小松 PC200-6/PC220-6 挖掘机检测标准	117
第一节 传动系统检测标准	117
一、回转机构装配检测标准	117
二、履带架与缓冲弹簧装配检测标准	117
三、托链轮装配检测标准	118
四、支重轮装配检测标准	118
五、导向轮装配检测标准	118
六、履带板装配检测标准	119
第二节 液压系统检测标准	120
一、主滑阀装配检测标准	120
二、压力补偿阀和 LS 选择阀检测标准	120
三、溢流阀与卸荷阀检测标准	121
四、减压阀检测标准	121
五、回转马达检测标准	121
六、工作装置与回转 PPC 阀检测标准	121
七、行走 PPC 阀检测标准	122
八、中央回转接头装配检测标准	122
九、动臂保持阀装配检测标准	122
十、液压油缸装配检测标准	123
十一、工作装置装配检测标准	123
第七章 电气故障诊断	124
第一节 二极管的检查程序	124
第二节 多功能监控器的特殊功能	125
一、监控器功能	125
二、操作人员菜单的操作和显示	126
第三节 E 模式故障诊断	131
一、故障诊断表中包括的信息	131
二、故障诊断信息	131
第四节 H 模式故障诊断	161
第八章 故障案例	176
附录 1 小松 PC200-5、PC220-5、PC300-5 和 PC400-5 型挖掘机维修标准	185
附录 2 常用液压系统图形符号	188

第一章 技术参数

一、规格尺寸

小松 PC200、PC200LC-6 和 PC200SE 型挖掘机的规格尺寸如图 1-1 所示。

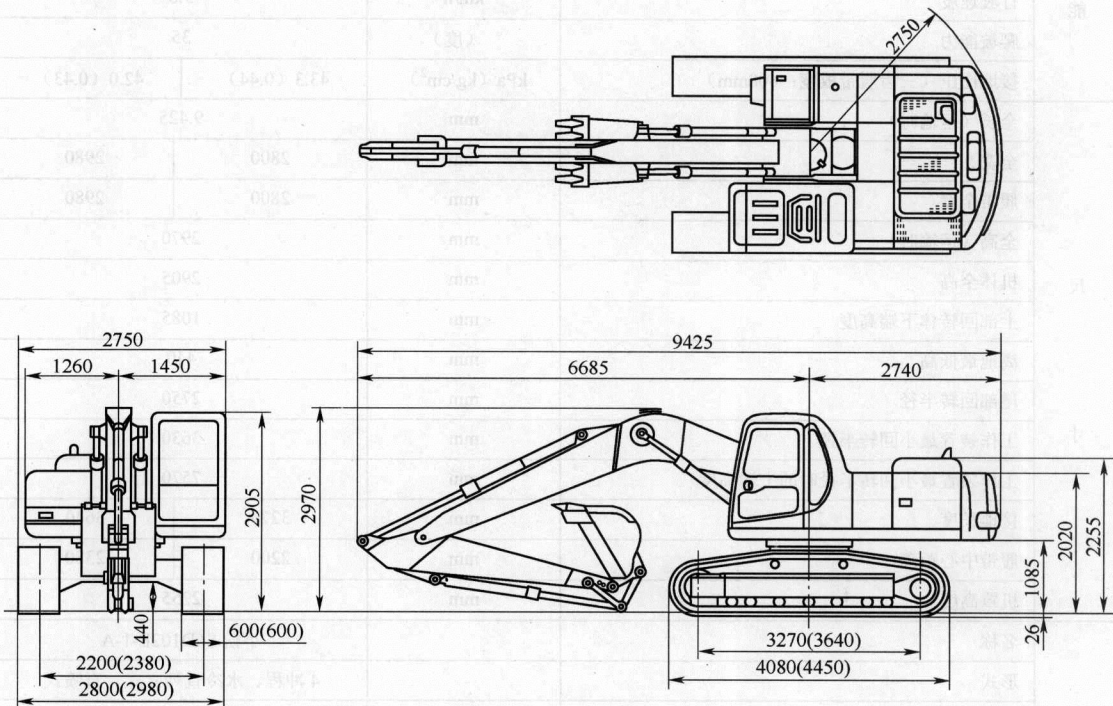


图 1-1 PC200、PC200LC-6 和 PC200SE 型挖掘机规格尺寸

小松 PC220、PC220LC-6 型挖掘机的规格尺寸如图 1-2 所示。

小松 PC220SE-6 型挖掘机的规格尺寸如图 1-3 所示。

二、技术参数

小松 PC200-6、PC200LC-6 型挖掘机技术参数如表 1-1 所示。

表 1-1 PC200-6、PC200LC-6 型挖掘机技术参数

车 辆 名 称			PC200-6 EXCEL	PC200LC-6 EXCEL
铲 斗 容 量			m ³ SAE0.8/CECE0.7	
整 机 重 量			kg 18900	20200
性 能	作 业 范 围	最大挖掘深度	mm 6620	
		垂直挖掘深度	mm 5980	
		最大挖掘半径	mm 9875	

续表

车 辆 名 称				PC200-6 EXCEL	PC200LC-6EXCEL
性 能	作 业 范 围	最大地面挖掘半径	mm	9700	
		最大挖掘高度	mm	9305	
		最大卸载高度	mm	6475	
	最大挖掘力（一次操作挖掘力升高时）		kN（kg）	112（11400）	
	回转速度		r/min	12.4	
	斜面回转可能角度		°（度）	20	
	行驶速度		km/h	3.8	
	爬坡能力		°（度）	35	
	接地比压（三齿履带板宽：600mm）		kPa（kg/cm ² ）	43.3（0.44）	42.0（0.43）
	全长（运输时）		mm	9.425	
尺 寸	全宽		mm	2800	2980
	履带全宽		mm	2800	2980
	全高（运输时）		mm	2970	
	机体全高		mm	2905	
	上部回转体下端高度		mm	1085	
	离地最低高		mm	440	
	尾部回转半径		mm	2750	
	工作装置最小回转半径		mm	3630	
	工作装置最小回转半径时的上端高度		mm	7570	
	接地长度		mm	3270	3640
发 动 机	履带中心距离		mm	2200	2380
	机罩高度		mm	2255	
	名称			小松 S6D102E-1-A	
	形式			4 冲程、水冷直列立式、直喷式	
	汽缸数-内径×行程		mm	6-102×120	
	总行程容积		l(cc)	5.88（5883）	
	性 能	额定输出功率	kW/r/min(PS/r/min)	96/2000（130/2000）	
		最大扭矩	Nm/r/min(kgm/r/min)	545/1350（55.6/1350）	
		无负荷最高转速	r/min	2200±70	
		无负荷最低转速	r/min	970±50	
	起 动 器	最小耗油率	g/kWh(g/PSH)	218（160）	
		起动机		24V，4.5kW	
		交流发电机		24V，35A	
		蓄电池		12V，120Ah×2	
	散热器形式			皱状/CWX-4	
行 走 部 分	托轮			2 个	
	支重轮			7 个	9 个
	履带板			组装式三齿履带板单侧 45 片	组装式三齿履带板单侧 49 片

续表

车 辆 名 称				PC200-6 EXCEL		PC200LC-6 EXCEL	
液 压 装 置	油泵 泵	形式		HPV95+95；可变容量形活塞式：2 个			
		流量	l/min	活塞式：206×2			
	操作 阀	形式		滑阀式 6 联阀×1 个			
		操作方式		液压式			
	油压 马达	行走马达		GM35L-A-113-3 柱塞式（制动阀、 停车刹车安装：2 个）			
		回转马达		KMF90AB-3，柱塞式（安全阀、停 车刹车安装：1 个）			
	油 缸			动臂油缸	斗杆油缸	铲斗油缸	
		形式		往复柱塞式	←	←	
		油缸内径	mm	120	135	115	
		活塞杆径	mm	85	95	80	
		行程	mm	1285	1490	1120	
		最大行程位置尺寸	mm	3155	3565	2800	
		最小行程位置尺寸	mm	1870	2075	1680	
	工作油箱			箱型密闭式			
	工作油过滤器			油箱回流侧			
	工作油冷却器			CFT1-1（空冷式）			

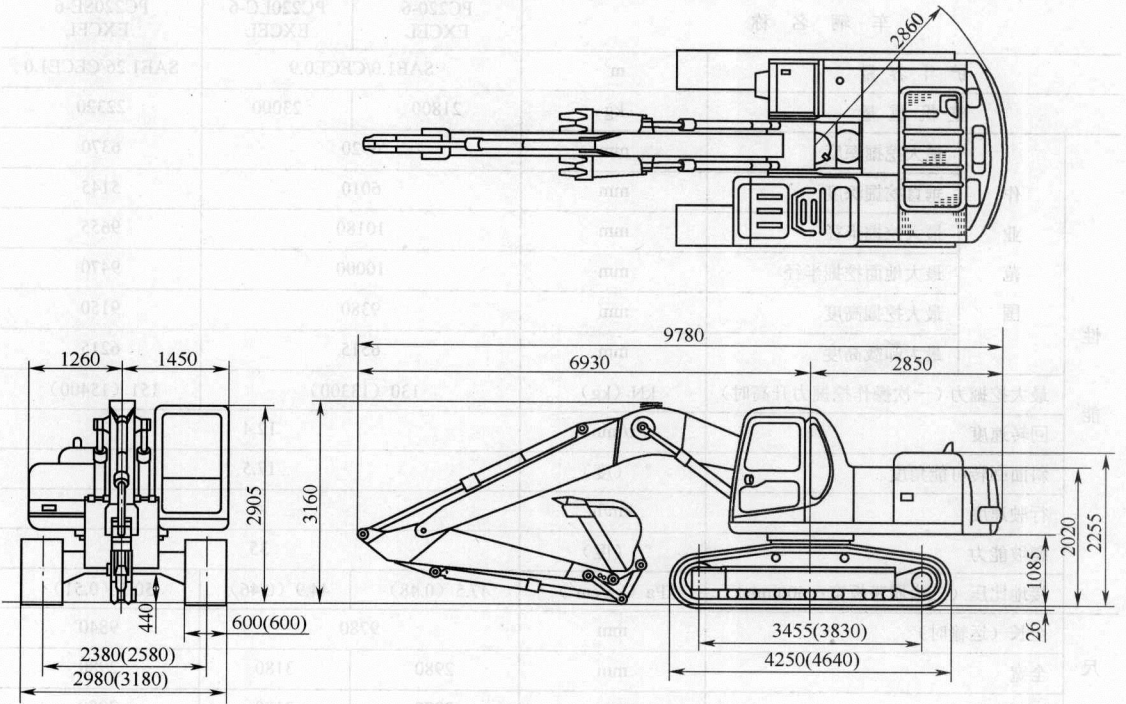


图 1-2 PC220、PC220LC-6 型挖掘机规格尺寸

小松 PC220-6、PC220LC-6 和 PC220SE-6 型挖掘机技术参数如表 1-2 所示。

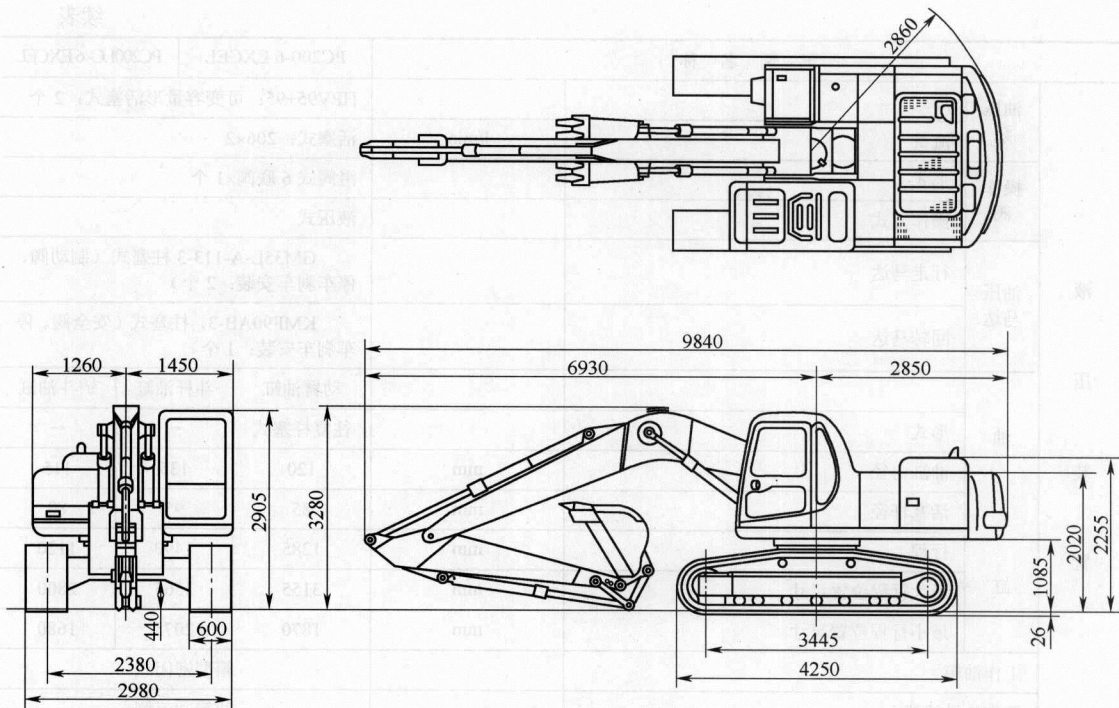


图 1-3 PC220SE-6 型挖掘机规格尺寸

表 1-2

PC220-6、PC220LC-6 和 PC220SE-6 型挖掘机技术参数

车 辆 名 称				PC220-6 EXCEL	PC220LC-6 EXCEL	PC220SE-6 EXCEL
铲 斗 容 量		m ³		SAE1.0/CECE0.9		SAE1.26/CECE1.0
整 机 重 量		kg		21800	23000	22320
性 能	作 业 范 围	最大挖掘深度	mm	6920		6370
		垂直挖掘深度	mm	6010		5145
		最大挖掘半径	mm	10180		9655
		最大地面挖掘半径	mm	10000		9470
		最大挖掘高度	mm	9380		9150
		最大卸载高度	mm	6515		6215
	最大挖掘力（一次操作挖掘力升高时）		kN (kg)	130 (13300)		151 (15400)
	回转速度		r/min	12.4		
	斜面回转可能角度		° (度)	17.5		
	行驶速度		km/h	4		
尺 寸	爬坡能力		° (度)	35		
	接地比压（三齿履带板宽：600mm）		kPa (kg/cm ²)	47.5 (0.48)	44.9 (0.46)	50.1 (0.51)
	全长（运输时）		mm	9780		9840
	全宽		mm	2980	3180	2980
	履带全宽		mm	2980	3180	2980
	全高（运输时）		mm	3160		3280
	机体全高		mm	2905		

续表

车 辆 名 称			PC220-6 EXCEL	PC220LC-6 EXCEL	PC220SE-6 EXCEL		
尺 寸	上部回转体下端高度		mm	1085			
	离地最低高		mm	440			
	尾部回转半径		mm	2360			
	工作装置最小回转半径		mm	3860		3925	
	工作装置最小回转半径时的上端高度		mm	7760		7845	
	接地长度		mm	3445	3830	3445	
	履带中心距离		mm	2380	2580	2380	
	机罩高度		mm	2255			
发 动 机	名称		小松 SA6D102E-1-A				
	形式		4 冲程、水冷直列立式、直接喷射式、过给机付				
	汽缸数-内径×行程		mm	6-102×120			
	总行程容积		l(cc)	5.88 (5883)			
	性 能	额定输出功率	kW/t/min(PS/t/min)	114/2100 (155/2100)			
		最大扭矩	Nm/t/min(kgm/t/min)	588/1400 (60.0/1400)			
		无负荷最高转速	r/min	2300±60			
		无负荷最低转速	r/min	970±50			
		最小耗油率	g/kWh(g/PSH)	218 (160)			
	起动机			24V, 4.5kW			
	交流发电机			24V, 35A			
	蓄电池			12V, 120Ah×2			
	散热器形式			水冷式/CWX-4			
行 走 部 分	托轮			2 个			
	支重轮			8 个	10 个		
	履带板			组装式三齿履带板单侧 47 片	组装式单齿履带板单侧 51 片		
液 压	油泵	形式		变量柱塞泵式×2			
		流量	l/min	216×2			
	操作阀	形式		滑阀式 6 联阀×1 个			
		操作方式		液压式			
	油 压 马 达	行走马达		GM35L-A-113-3 柱塞式 (带制动阀、停车制动器)：2 个			
回转马达			KMF90AB-3, 柱塞式 (带安全阀、停车制动器)：1 个				
装 置	油 缸			动臂油缸	斗杆油缸	铲斗油缸	() 内为 PC220 SE-6
		形式		往复柱塞式	←	←	
		油缸内径	mm	130 (135)	140	130 (140)	
		活塞杆径	mm	90 (95)	100	90 (100)	
		行程	mm	1285	1635	1020 (1009)	
		最大行程位置尺寸	mm	3155	3870	2625 (2626)	
		最小行程位置尺寸	mm	1870	2235	1605 (1617)	

续表

车 辆 名 称		PC220-6 EXCEL	PC220LC-6 EXCEL	PC220SE-6 EXCEL
工作油箱			箱型密闭式	
工作油过滤器			油箱回油侧	
工作油冷却器			SF-3（空冷式）	

三、质量一览表

小松 PC200-6、PC200LC-6 型挖掘机质量如表 1-3 所示。

表 1-3 PC200-6、PC200LC-6 型挖掘机质量一览表 单位: kg

车 辆 名 称	PC200-6 EXCEL	PC200LC-6 EXCEL
发动机总成		742
发动机		535
减震器		6
油泵泵		145
散热器油冷却总成		109
液压油箱、滤清器总成（不含液压油）		136
燃油箱总成（不含燃料）		122
转台		1556
驾驶室		191
司机座椅		13
配重		3750
回转机构		164
操作阀		186
回转马达		53
行走马达		43.3×2
中央回转接头		42
履带架总成	4175	4793
履带架		2158
回转支承		276
引导轮		140×2
引导轮涨紧装置		129.5×2
托轮		21×4
支重轮		38×14
终传动（含行走马达）		293×2
履带总成		
三齿履带（500mm）	1180×2	
三齿履带（600mm）	1225×2（STD）	1425×2（STD）
三齿履带（700mm）	1435×2	1565×2
三齿履带（800mm）	1565×2	1705×2
三齿履带（900mm）	—	1840×2

续表

车 辆 名 称	PC200-6 EXCEL	PC200LC-6 EXCEL
湿地履带（860mm）	1645×2	1785×2
平板履带（610mm）	1450×2	—
橡胶履带（600mm）	1470×2	160×2
动臂总成	1334	1334
斗杆总成	620	620
铲斗总成	619	619
动臂油缸总成	176×2	176×2
斗杆油缸总成	244	244
铲斗油缸总成	148	148
连杆总成（大）	68	68
连杆总成（小）	22×2	22×2
动臂销	43+10×2+25+10+20	43+10×2+25+10+20
斗杆销	10×2	10×2
铲斗销	20×2	20×2
连杆销	13×2	13×2

小松 PC220-6、PC220LC-6 和 PC220SE-6 型挖掘机质量如表 1-4 所示。

表 1-4 PC220-6、PC220LC-6 和 PC220SE-6 型挖掘机质量一览表

单位：kg

车 辆 名 称	PC220-6 EXCEL	PC220LC-6 EXCEL	PC220SE-6 EXCEL
发动机总成		752	
发动机		545	
减震器		6	
油泵泵		145	
散热器油冷却总成		126	
液压油箱、滤清器总成（不含液压油）		136	
燃油箱总成（不含燃料）		122	
转台		1838	
驾驶室		287	
司机座椅		29	
配重	4450		4880
回转机构		164	
操作阀		166	
回转马达		53	
行走马达		43.3×2	
中央回转接头		42	
履带架总成	5104	5200	
履带架	2996	2940	
回转支承		280	
引导轮		140×2	