(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 203975978 U
(45)授权公告日 2014.12.03

(21)申请号 201420481165.0

(22)申请日 2014.08.25

(73)专利权人 青海盐湖工业股份有限公司
地址 816000 青海省海西蒙古族藏族自治州格尔木市黄河路28号

(72)发明人 李树民 李万鹏 任红伟 徐吉申 谭忠德 马宝财 袁建平 赵金刚 王全军 马银善 张海军 贾国安 王勇 王海青

(74)专利代理机构 北京国帆知识产权代理事务所(普通合伙) 11334
代理人 李增朝

(51)Int.Cl.
B65G 65/46(2006.01)

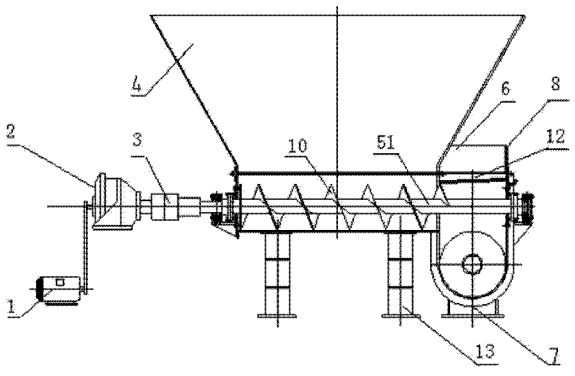
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)实用新型名称

全自动稳定组合螺旋给料机

(57)摘要

本实用新型公开了全自动稳定组合螺旋给料机，包括三个纵螺旋给料机(5)、一个横螺旋给料机(9)、主仓(4)、副仓(6)、副仓出料口(7)、大颗粒出料槽(12)、物料测位仪(8)、安装支架(13)，所述纵螺旋给料机(5)与所述横螺旋给料机(9)互相垂直设置，物料由装载机倒入主仓(4)后自动掉入三个纵螺旋给料机(5)的纵螺旋轴(51)上，将物料输送到副仓(6)中的一个横螺旋给料机(9)的横螺旋轴(91)上。本实用新型减少了生产过程中的堵料、板结及架桥现象，解决了一横螺旋给料机在料仓内被物料压死导致叶片经常损坏的现象；进入主仓的大块不可破碎的杂物可在副仓内可自动溜出，在副仓上安装物位测量仪，喂料更加稳定、准确。



CN 203975978 U

1. 全自动稳定组合螺旋给料机，包括三个纵螺旋给料机 (5)、一个横螺旋给料机 (9)、主仓 (4)、副仓 (6)、副仓出料口 (7)、大颗粒出料槽 (12)、物料测位仪 (8)、安装支架 (13)，其特征在于：

所述纵螺旋给料机 (5) 包括电机 (1)、减速器 (2)、联轴器 (3)、纵螺旋轴 (51)、纵螺旋叶片 (10)，所述横螺旋给料机 (9) 包括电机 (1)、减速器 (2)、联轴器 (3)、横螺旋轴 (91)、横螺旋叶片 (11)，所述纵螺旋给料机 (5) 与所述横螺旋给料机 (9) 互相垂直设置，所述三个纵螺旋给料机 (5) 的纵螺旋轴 (51) 位于所述主仓 (4) 内，所述一个横螺旋给料机 (9) 的横螺旋轴 (91) 位于副仓 (6) 内；物料由装载机倒入主仓 (4) 后掉入三个纵螺旋给料机 (5) 的纵螺旋轴 (51) 上，三个纵螺旋给料机 (5) 共同输送物料，将物料输送到副仓 (6) 中的一个横螺旋给料机 (9) 的横螺旋轴 (91) 上，物料由副仓出料口 (7) 喂入皮带输送机运送至加工厂。

2. 根据权利要求 1 所述的全自动稳定组合螺旋给料机，其特征在于：所述副仓 (6) 上安装有物位测量仪 (8)，通过所测信号来调节三个纵螺旋给料机的电机 (1)，以电机 (1) 的变频来控制主仓 (4) 进入副仓 (6) 的喂料量以及副仓 (6) 物位的变化。

3. 根据权利要求 1 所述的全自动稳定组合螺旋给料机，其特征在于：所述副仓 (6) 上还预留了大颗粒出料槽 (12)，进入所述副仓 (6) 的大块及不可破碎的杂物可通过所述大颗粒出料槽 (12) 随所述横螺旋给料机 (5) 的转动自动溜出。

全自动稳定组合螺旋给料机

技术领域

[0001] 本实用新型属于矿物计量给料设备，特别是一种全自动稳定组合螺旋给料机。

背景技术

[0002] 螺旋机主要用于原料的输送和混合，一般采用实体螺旋叶片，无吊挂轴承，等距螺距的单头普通螺旋输送机，它由一根装有螺旋叶片的螺转轴、料槽、电机、减速器、联轴器、轴承、轴承座等组成，转轴通过轴承安装在料槽两端轴承座上，转轴一端的轴头与驱动装置相联；料槽顶面和料槽底面有进、出料口。其工作的原理是：将物料加入料仓，料仓与纵螺旋给料机主仓连接，当转轴转动时，物料受到螺旋叶片的推力作用，该推力的径向分力和叶片对物料的摩擦力，有可能带着物料绕轴转动，由于物料本身的重力和料槽对物料摩擦力的缘故，才不与螺旋叶片一起旋转，而在叶片法向推力的轴向分力作用下，沿着料槽轴向移动。

[0003] 原矿上矿设备主要以螺旋给料机为主，原矿主要为光卤石矿块、颗粒及粉状掺杂物，含水份高，所含的液体（老卤）粘度较高，其成分 $MgCl2 \cdot KCl \cdot 6H2O$ 为 75 ～ 85%、NaCl 为 15 ～ 25%、不溶物为 0 ～ 3%，这些物料在螺旋给料机的料仓中易出现架桥、板结、堵料等现象。

[0004] 为了适合这种高水份的块、颗粒及粉状掺杂粘性物料的输送，需要在确定螺旋给料机的性能指标的基础上，对螺旋给料机整体结构及其重要零部件进行设计，发明一种新型的全自动稳定组合螺旋给料机。

发明内容

[0005] 发明目的：克服现有技术的不足，减少生产过程中的堵料、板结及架桥现象，设计一种全自动稳定组合螺旋给料机。

[0006] 技术方案：全自动稳定组合螺旋给料机，包括三个纵螺旋给料机 5、一个横螺旋给料机 9、主仓 4、副仓 6、副仓出料口 7、大颗粒出料槽 12、物料测位仪 8、安装支架 13，所述纵螺旋给料机 5 包括电机 1、减速器 2、联轴器 3、纵螺旋轴 51、纵螺旋叶片 10，所述横螺旋给料机 9 包括电机 1、减速器 2、联轴器 3、横螺旋轴 91、横螺旋叶片 11，其特征在于：所述纵螺旋给料机 5 与所述横螺旋给料机 9 互相垂直设置，所述三个纵螺旋给料机 5 的纵螺旋轴 51 位于所述主仓 4 内，所述一个横螺旋给料机 9 的横螺旋轴 91 位于副仓 6 内；物料由装载机倒入主仓 4 后自动掉入三个纵螺旋给料机 5 的纵螺旋轴 51 上，三个纵螺旋给料机共同输送物料，将物料输送到副仓中的一个横螺旋给料机 9 的横螺旋轴 91 上，物料由副仓出料口 7 喂入皮带输送机运送至加工厂，使主仓、副仓及螺旋机内无死角，减少物料在三纵螺旋内的旋转停留时间，以及物料的板结与架桥等情况；

[0007] 副仓 6 上安装有物位测量仪 8，通过所测信号来调节三个纵螺旋给料机的电机 1，以电机 1 的变频来控制主仓 4 进入副仓 6 的喂料量以及副仓 6 物位的变化，使喂料量更加稳定；

[0008] 副仓 6 上还预留了大颗粒出料槽 12，进入副仓 6 的大块及不可破碎的杂物可通过所述大颗粒出料槽 12 随所述横螺旋给料机 5 的转动自动溜出。

[0009] 本实用新型的优点和有益效果：本实用新型采用三纵一横螺旋给料机结构，减少生产过程中的堵料、板结及架桥现象；将一横螺旋给料机移出主仓而单独设置于副仓，解决了一横螺旋给料机在料仓内被物料压死导致叶片经常损坏的现象；进入主仓的大块不可破碎的杂物可在副仓内可自动溜出，喂料量更加稳定；在副仓上安装物位测量仪，可用该信号控制喂料量。本实用新型集粉体物料稳流输送、称重计量和定量控制为一体，适用于各种工业生产环境的粉体物料连续计量和配料；采用了多项先进技术，运行可靠，控制精度高；尤其适用于建材、冶金、电力、化工等行业粉体物料的连续计量和配料。

附图说明

[0010] 图 1 为本实用新型结构俯视图示意图；

[0011] 图 2 为本实用新型结构左视图示意图。

[0012] 其中 1、电机；2、减速器；3、联轴器；4、主仓；5、纵螺旋给料机；51、纵螺旋轴；6、副仓；7、出料口；8、物料测位计；9、横螺旋给料机；91、横螺旋轴；10、纵螺旋叶片；11、横螺旋叶片；12、大颗粒出料槽；13、安装支架。

具体实施方式

[0013] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细描述。

[0014] 全自动稳定组合螺旋给料机，包括三个纵螺旋给料机 5、一个横螺旋给料机 9、主仓 4、副仓 6、副仓出料口 7、大颗粒出料槽 12、物料测位仪 8、安装支架 13，所述纵螺旋给料机 5 包括电机 1、减速器 2、联轴器 3、纵螺旋轴 51、纵螺旋叶片 10，所述横螺旋给料机 9 包括电机 1、减速器 2、联轴器 3、横螺旋轴 91、横螺旋叶片 11，其特征在于：所述纵螺旋给料机 5 与所述横螺旋给料机 9 互相垂直设置，所述三个纵螺旋给料机 5 的纵螺旋轴 51 位于所述主仓 4 内，所述一个横螺旋给料机 9 的横螺旋轴 91 位于副仓 6 内；物料由装载机倒入主仓 4 后自动掉入三个纵螺旋给料机 5 的纵螺旋轴 51 上，三个纵螺旋给料机共同输送物料，将物料输送到副仓中的一个横螺旋给料机 9 的横螺旋轴 91 上，物料由副仓出料口 7 喂入皮带输送机运送至加工厂，使主仓、副仓及螺旋给料机内无死角，减少物料在三纵螺旋给料机内的旋转停留时间，以及物料的板结与架桥等情况；

[0015] 副仓 6 上安装有物位测量仪 8，通过所测信号来调节三个纵螺旋给料机的电机 1，以电机 1 的变频来控制主仓 4 进入副仓 6 的喂料量以及副仓 6 物位的变化，使喂料量更加稳定；

[0016] 副仓 6 上还预留了大颗粒出料槽 12，进入副仓 6 的大块及不可破碎的杂物可通过所述大颗粒出料槽 12 随所述横螺旋给料机 5 的转动自动溜出。

[0017] 所述全自动稳定组合螺旋给料机的技术参数选择：

[0018] 1、螺旋给料机的螺旋叶片有实体螺旋面型、带式螺旋面型及叶片螺旋面型，这里采用实体螺旋面，为适用粉状及小块物料，其螺旋节距等于直径。

[0019] 2、三纵螺旋参数计算

[0020] (1)、螺旋机直径的计算

[0021] 首先要求一纵的输送量为 400 吨 / 小时，取最大输送量，放大输送系数 1.2 倍，故输送量为 240 吨 / 小时，取 480 吨 / 小时进行计算。

[0022] 根据公式：$D \geq K \sqrt[2.5]{\frac{Q}{\varphi \rho C}}$

[0023] 其中：φ 为填充系数为 0.25；

[0024] ρ 为物料松散密度为 1.18；

[0025] C 为倾斜系数为 1；

[0026] K 为物料的特性系数为 0.049。

[0027] 根据以上条件得，螺旋机外管直径：

[0028] $$D \geq 0.049 \times \sqrt[2.5]{\frac{480}{0.25 \times 1.18 \times 1}} = 1.976\text{mm}$$

[0029] 对于分选物料 D ≥ (4—6)dk

[0030] 其中：dk 为物料的最大粒度，由于原矿的最大粒度为 120mm；

[0031] 则，D ≥ 120×6 = 720mm；

[0032] 根据以上条件本设计取螺旋机的外管直径取 820mm。

[0033] 螺旋输送机的转轴 d 为：

[0034] d = (0.2—0.35)×820

[0035] d 的范围在 164mm 到 287mm 之间；

[0036] 本次设计选螺旋轴的直径为 245mm。

[0037] (2)、螺旋机螺距的计算

[0038] 螺旋机的螺距为：S = K×D

[0039] K 的取值为 0.8 ～ 1.0 取 0.8

[0040] 故 S = 820x0.8 = 656mm，本次设计螺距取 600mm。

[0041] (3)、螺旋机转速的计算

[0042] 螺旋轴转速在满足输送能力的条件下不宜过高，以免物料受过大的切向力而被抛起，以致无法向前输送，因此，螺旋机的转速 n 不能超过某一极限转速 nj。

[0043] $$n \leqslant nj = \frac{A}{\sqrt{D}} = \frac{480}{\sqrt{0.82}} = 530.09 r/\min$$

[0044] 由公式：$Q = 47 D^2 n s \varphi \rho C$

[0045] 得：$$n = \frac{Q}{47 D^2 s \varphi \rho C} = \frac{480}{47 \times 0.82^2 \times 0.656 \times 0.25 \times 1.18 \times 1} = 78.49 r/\min$$

[0046] 这里我们取最小的填充系数求最大的转速，经圆整选螺旋机的转速为 78r/min。

[0047] (4)、填充系数的验证

[0048] 用螺旋直径 D 及转速 n 圆整后的数值，对填充系数进行验证，

[0049]

$$\varphi=\frac{Q}{47D^2n\rho sC}=\frac{480}{47\times0.82^2\times78\times1.18\times0.656\times1}=0.252$$

[0050] 由于 0.252 介于 0.25 到 0.35 之间，所以选的填充系数满足要求。

[0051] (5)、螺旋机功率的计算

[0052] 螺旋机所需轴功率 P0 可由下式确定：

[0053] P_0 = QLμ/367+QL/20+QLsinβ/367(KW)

[0054] 式中 L—螺旋机水平长度 L = 3980mm；

[0055] μ—物料的阻力系数为 2.5；

[0056] β—为倾斜角角度为 0° ；

[0057] 所以

[0058] P_0 = 480×3.98×2.5/367+480×3.98/20+0 = 108.53KW

[0059] (6)、电动机功率

[0060] $$P=K_1\frac{P_0}{\eta}$$

[0061] 式中 K1——功率备用系数，对 Y 系列电动机 K1 = 1.0；

[0062] η——驱动装置总效率，一般取 0.9—0.94；

[0063] 所以：

[0064] $$P=1.0\times\frac{108.53}{0.9}=120.6KW$$

[0065] 由于 $\frac{P_0}{n}\le\left[\frac{P}{n}\right]$，1.3914 ≤ 1.5462，所以满足要求。

[0066] 在实际生产中我们采用 132KW 变频调速电机就能满足生产的要求。

[0067] 3、一横螺旋机的计算

[0068] (1)、螺旋机直径的计算

[0069] 首先要求一纵的输送量为 400 吨 / 小时，取输送机的最大输送量的 1.5/3 进行计算，故取输送量为 200 吨 / 小时。

[0070] 根据公式：$D\ge K\sqrt[2.5]{\frac{Q}{\varphi\rho C}}$

[0071] 其中：φ 为填充系数为 0.25；

[0072] ρ 为物料松散密度为 1.18；

[0073] C 为倾斜系数为 1；

[0074] K 为物料的特性系数为 0.049。

[0075] 根据以上条件得，螺旋机外管直径：

[0076] $$D\ge0.049\times\sqrt[2.5]{\frac{200}{0.25\times1.18\times1}}=1.27mm$$

[0077] 对于分选物料 D ≥ (4—6)dk；

[0078] 其中：dk 为物料的最大粒度，由于原盐的最大粒度为 120mm，则 D ≥ 120×5 =

600mm；

[0079] 根据以上条件取螺旋机的外管直径为 600mm；

[0080] 螺旋输送机的芯轴为：d ＝ 0.2—0.35×600；

[0081] d 的范围在 120mm 到 210mm 之间，这里选螺旋轴的直径为 180mm。

[0082] (2)、螺旋机螺距的计算

[0083] 本次设计选螺旋机的螺距为 450mm。

[0084] (3)、螺旋机转速的计算

[0085] 螺旋轴转速在满足输送能力的条件下不宜过高，以免物料受过大的切向力而被抛起，以致无法向前输送，因此，螺旋机的转速 n 不能超过某一极限转速 nj。

[0086] $$n \leqslant nj = \frac{A}{\sqrt{D}} = \frac{200}{\sqrt{0.6}} = 258.2 r/\min$$

[0087] 由公式 $Q = 47D^2 ns\varphi\rho C$ 得：

[0088]

$$n = \frac{Q}{47D^2 ns\varphi\rho C} = \frac{200}{47\times 0.6^2 \times 0.45 \times 0.25 \times 1.18 \times 1} = 89.04 r/\min$$

[0089] 这里我们取最小的填充系数求最大的转速，经圆整选螺旋机的转速为 89r/min。

[0090] (4)、填充系数的验证

[0091] 用螺旋直径 D 及转速 n 圆整后的数值，对填充系数进行验证，

[0092]

$$\varphi = \frac{Q}{47D^2 n\rho tC} = \frac{200}{47\times 0.6^2 \times 89 \times 1.18 \times 0.45 \times 1} = 0.2501$$

[0093] 由于 0.2501 介于 0.25 到 0.35 之间，所以选的填充系数满足要求。

[0094] (4)、螺旋机功率的计算

[0095] 螺旋机所需轴功率 P0 可由下式确定：

[0096] P_0 ＝ QLμ/367+QL/20+QLsinβ/367(KW)

[0097] 式中 L——螺旋输送机水平长度。L ＝ 3380mm；

[0098] μ——物料的阻力系数，查表 15-3 得阻力系数为 2.5；

[0099] β——为倾斜角度，倾斜角度为 0°；

[0100] 所以

[0101] P_0 ＝ 200×3.38×2.5/367+200×3.38/20+0 ＝ 38.41KW

[0102] (5)、电动机功率

[0103] $$P = K_1 \frac{P_0}{\eta}$$

[0104] 式中 K1——功率备用系数，对 Y 系列电动机 K1 ＝ 1.0；

[0105] η ——驱动装置总效率，一般取 0.9—0.94；

[0106] 所以

[0107] $$P = 1.0 \times \frac{38.41}{0.9} = 42.67 KW$$

[0108] 由于 $\frac{P_0}{n} \leq \left[\frac{P}{n}\right]$，0.4316 ≤ 0.4794，所以满足要求；

[0109] 在实际生产中我们采用 45KW 电机就能满足生产的要求。

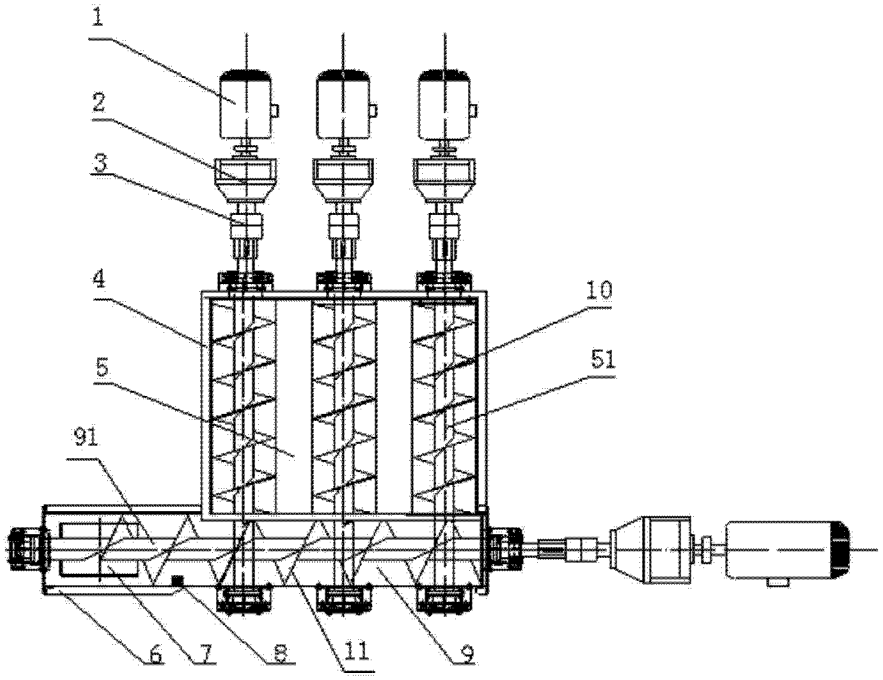


图 1

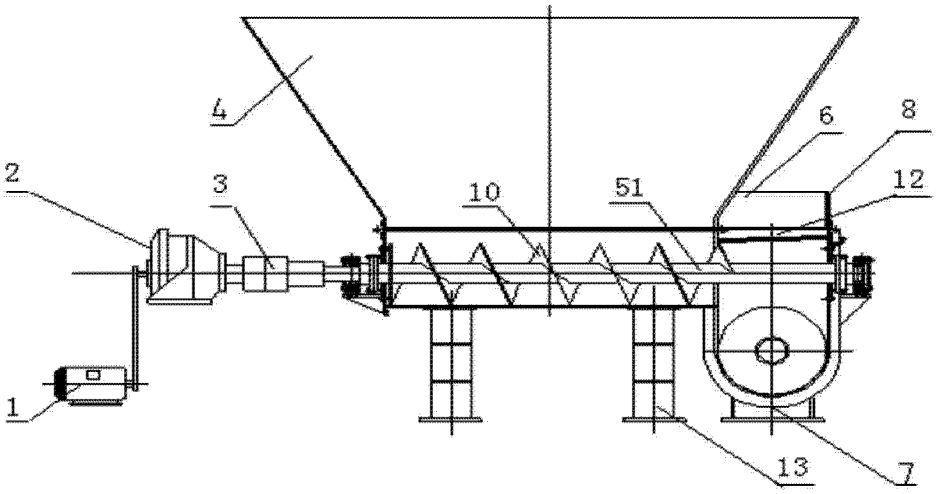


图 2