



دانشکده فنی و مهندسی
دانشگاه شهید باهنر کرمان

NICICO

مجمع مس سرچشمه



مرکز تحقیقات فرآوری مواد کاشی گر
Kashgar Mineral Processing Research Center



در دنیا چه خبر؟

همانند رقمی (Digital Twin) ایرانی مدار آسیاکنی
کارخانه پرعیارکنی ۱ مجمع مس سرچشمه

مرکز تحقیقات فرآوری مواد کاشی گر

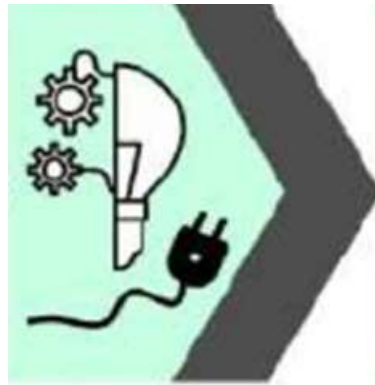
www.kmpc.ir

Info@kmpc.ir

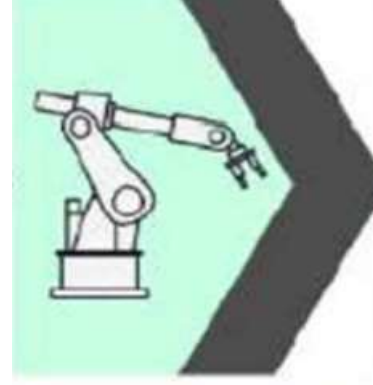
مشخصات چهار انقلاب صنعتی



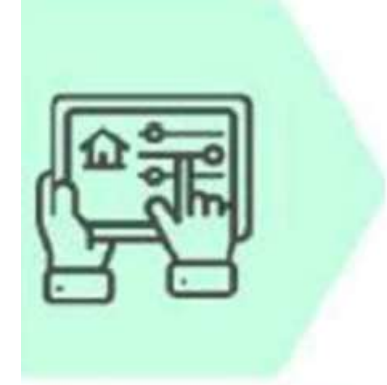
Industry 1.0



Industry 2.0



Industry 3.0



Industry 4.0



– نیروی آب و بخار
– ماشینی شدن



– نیروی برق
– تولید انبوه



– اتوماسیون
– رباتیک
– سیستم های تکنولوژی
اطلاعات

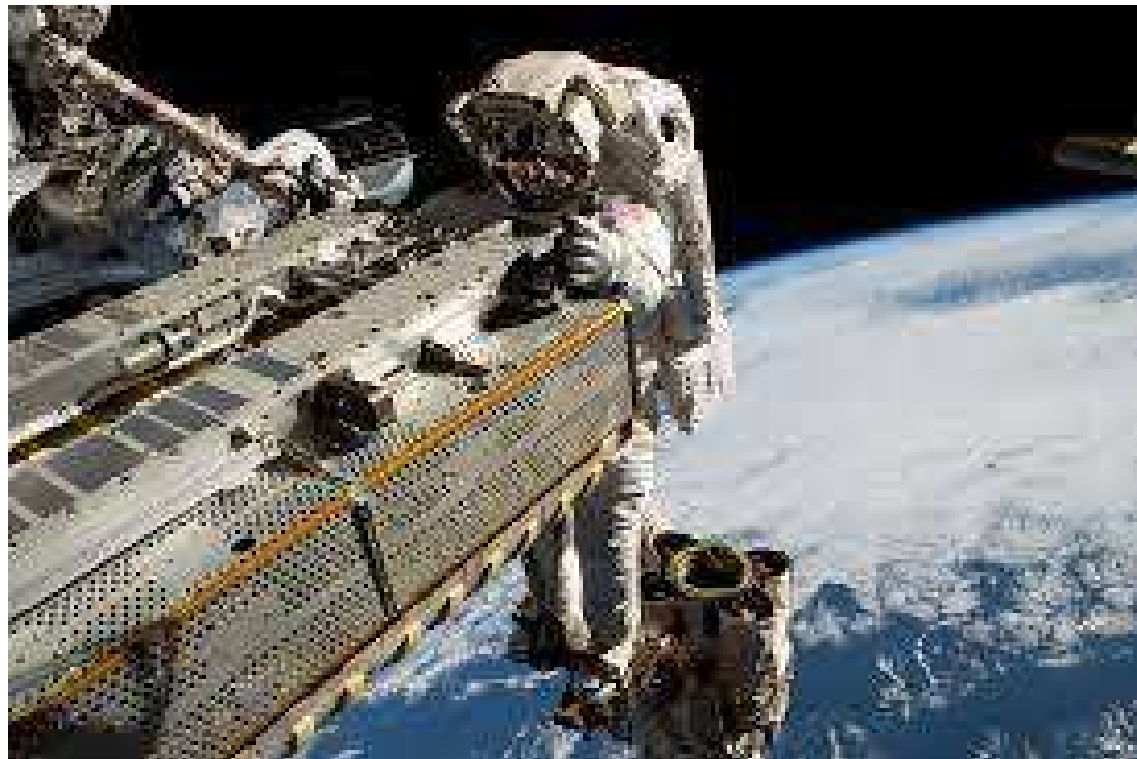
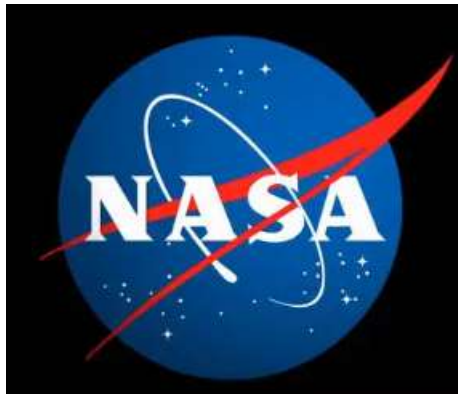


– کارخانه هوشمند
– اینترنت اشیاء
– هوش مصنوعی
– داده های کلان



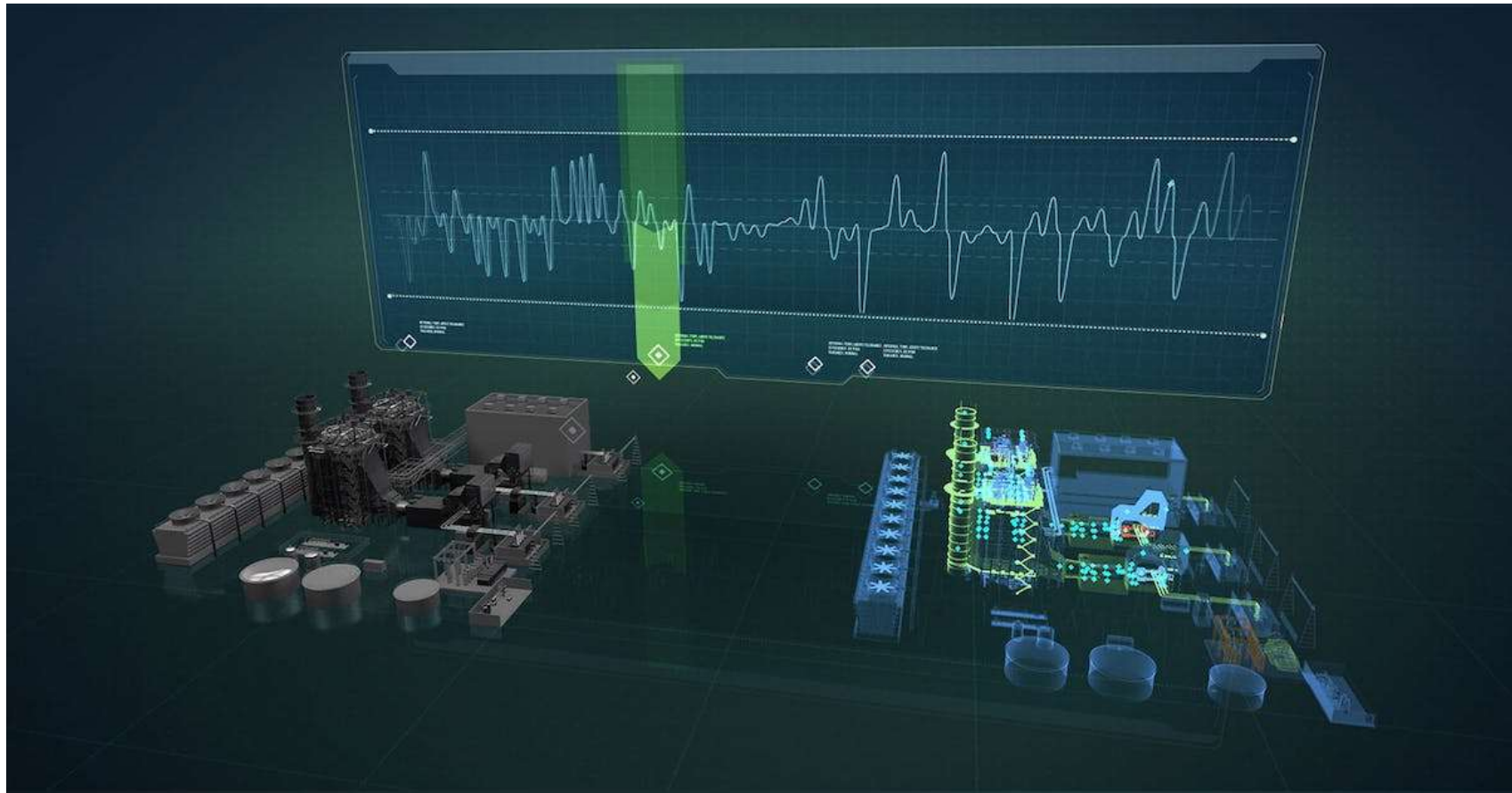
همانند رقمی (Digital Twin)

- مطرح شدن برای اولین بار در سال ۲۰۱۸ توسط ناسا در صنعت فضایی.
- غیر قابل برگشت بودن خطا در انجام ماموریت های فضایی

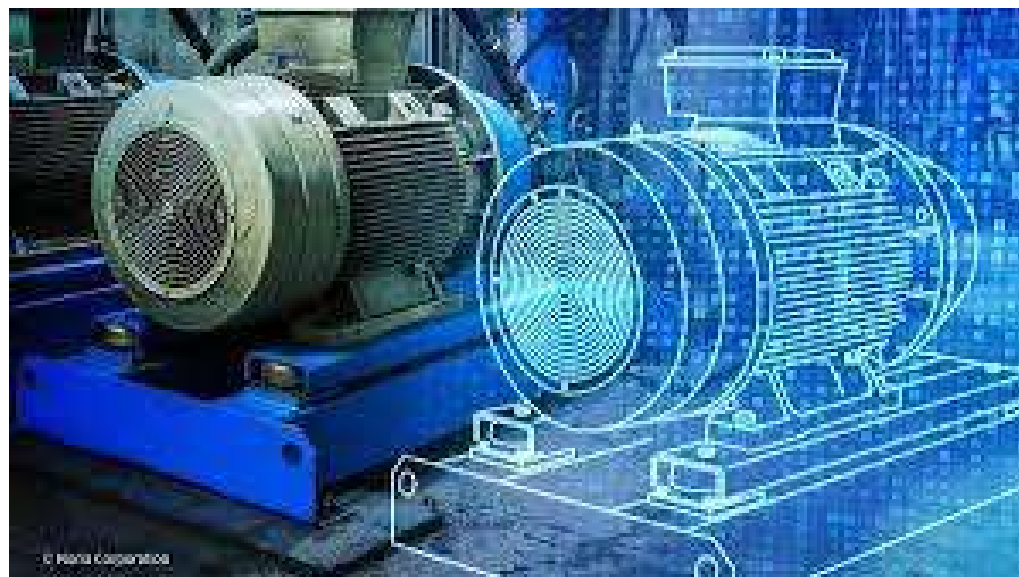
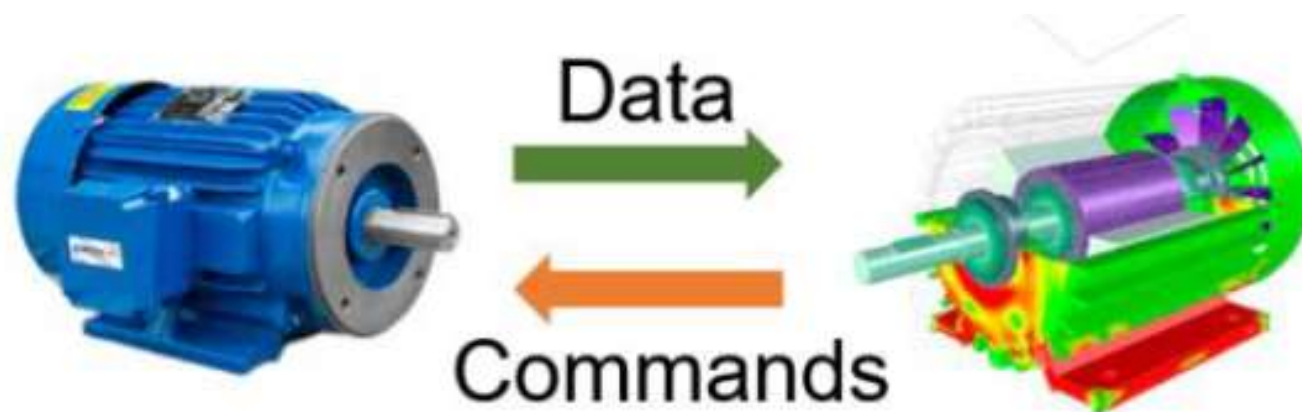


گسترش کاربرد همانند رقمی (Digital Twin) در صنایع دیگر

➤ افزایش بهره‌وری با استفاده از توانمندی همانند رقمی در پیش‌بینی رخدادها



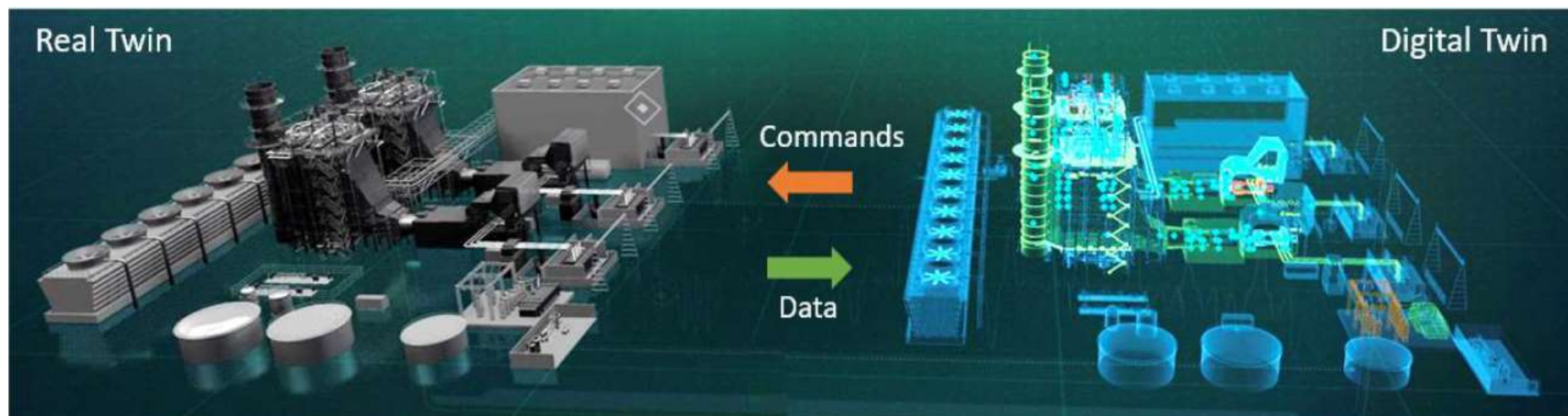
شبیه سازی نحوه کار یک تجهیز در همانند رقمی



گسترش همانند رقمی یک تجهیز به همانند رقمی کارخانه

کارخانه واقعی

کارخانه مجازی (همانند رقمی)



مرکز تحقیقات فرآوری مواد کاشه‌گر
Kashigar Mineral Processing Research Center

سوال

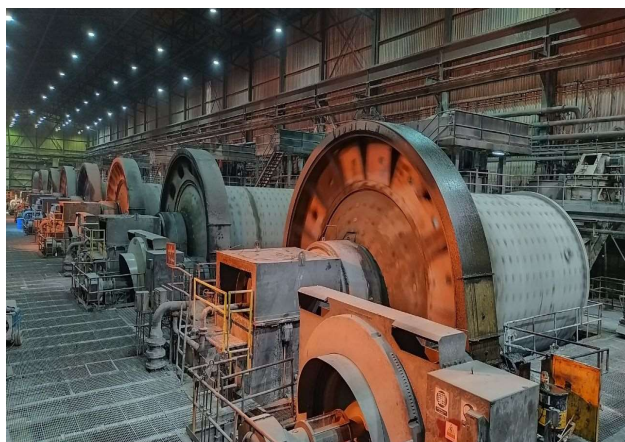
چند مورد از عبارات زیر صحیح است.

- استفاده از همانند رقمی در کارخانه بر فرایند تاثیر گذار نه بر تعمیرات و نگهداری
- با کاهش عیار ماده معدنی و بزرگ تر شدن تجهیزات، ضرر ناشی از عدم کنترل چشمگیر تر است.
- انقلاب صنعتی ۳ شامل اتوماسیون، رباتیک و سیستم های فناوری اطلاعات بود.
- انقلاب صنعتی ۴ شامل کارخانه هوشمند، هوش مصنوعی، داده های کلان و اینترنت اشیا است.



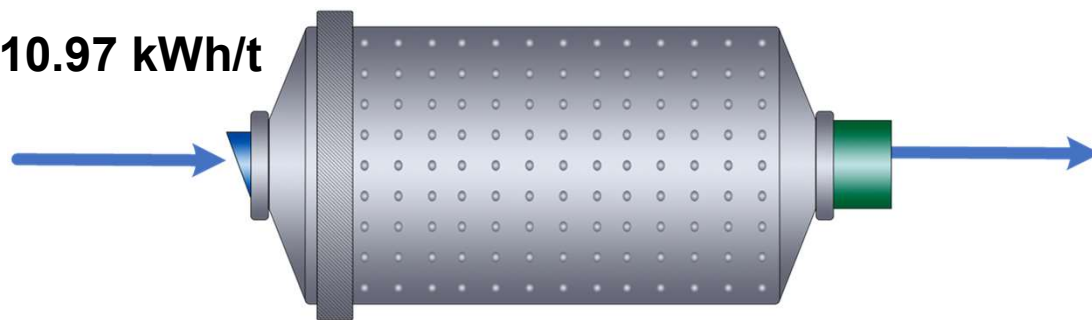
همانند رقیمی آسیا کارخانه پرعیار کنی ۱

تاریخ نمونه برداری: ۷۵/۰۶/۳۰



$F = 244 \text{ t/h}$

$W_i = 10.97 \text{ kWh/t}$



اندازه سرنده (مش)	مانده روی سرنده (%)
20	26.15
28	3.44
35	5.82
48	8.49
65	5.60
100	11.07
140	11.61

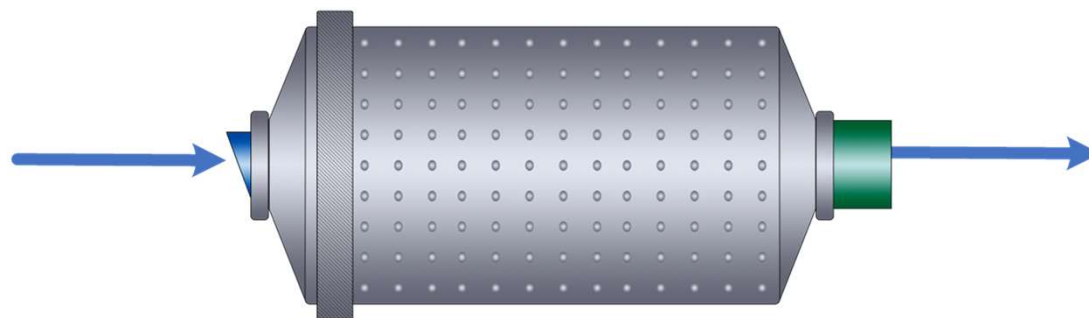
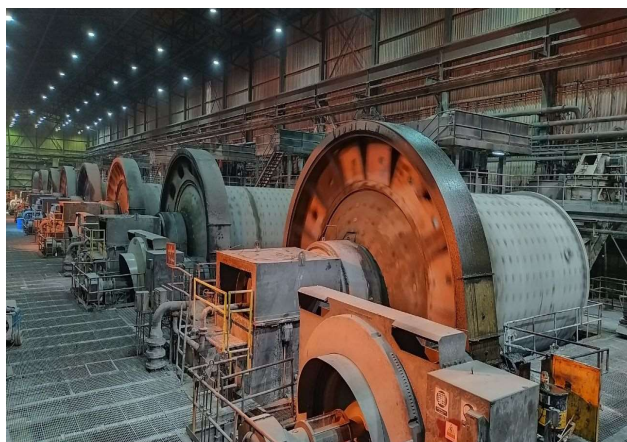
مانده (%) شبه سازی	مانده (%) اندازه گیری
5.03	4.24
2.45	2.57
4.56	4.53
7.80	7.08
7.55	11.81
11.23	11.81
13.19	12.89



مرکز تحقیقات فرآوری مواد کاشیگر
Kashigar Mineral Processing Research Center

همانند رقیمی آسیا کارخانه پرعیار کنی ۱

تاریخ نمونه برداری: ۷۴/۰۷/۰۲



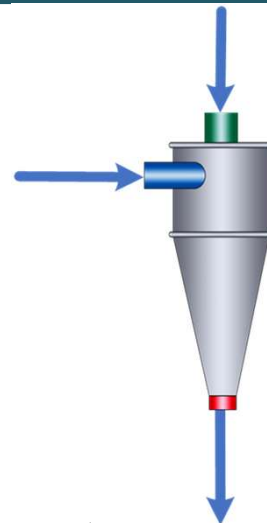
درصد ۷۵- میکرون در خروجی آسیا		تناز (t/h)
اندازه گیری	شبه سازی	
۳۴/۳	۳۶/۵	۲۴۴
۳۰/۳	۳۱/۱	۲۶۳
۲۷/۹	۲۹/۳	۲۹۷

۱۰ t/h ۲/۸٪ کاهش به ازاء افزایش



مرکز تحقیقات فرآوری مواد کاشه‌گر
Kashgar Mineral Processing Research Center

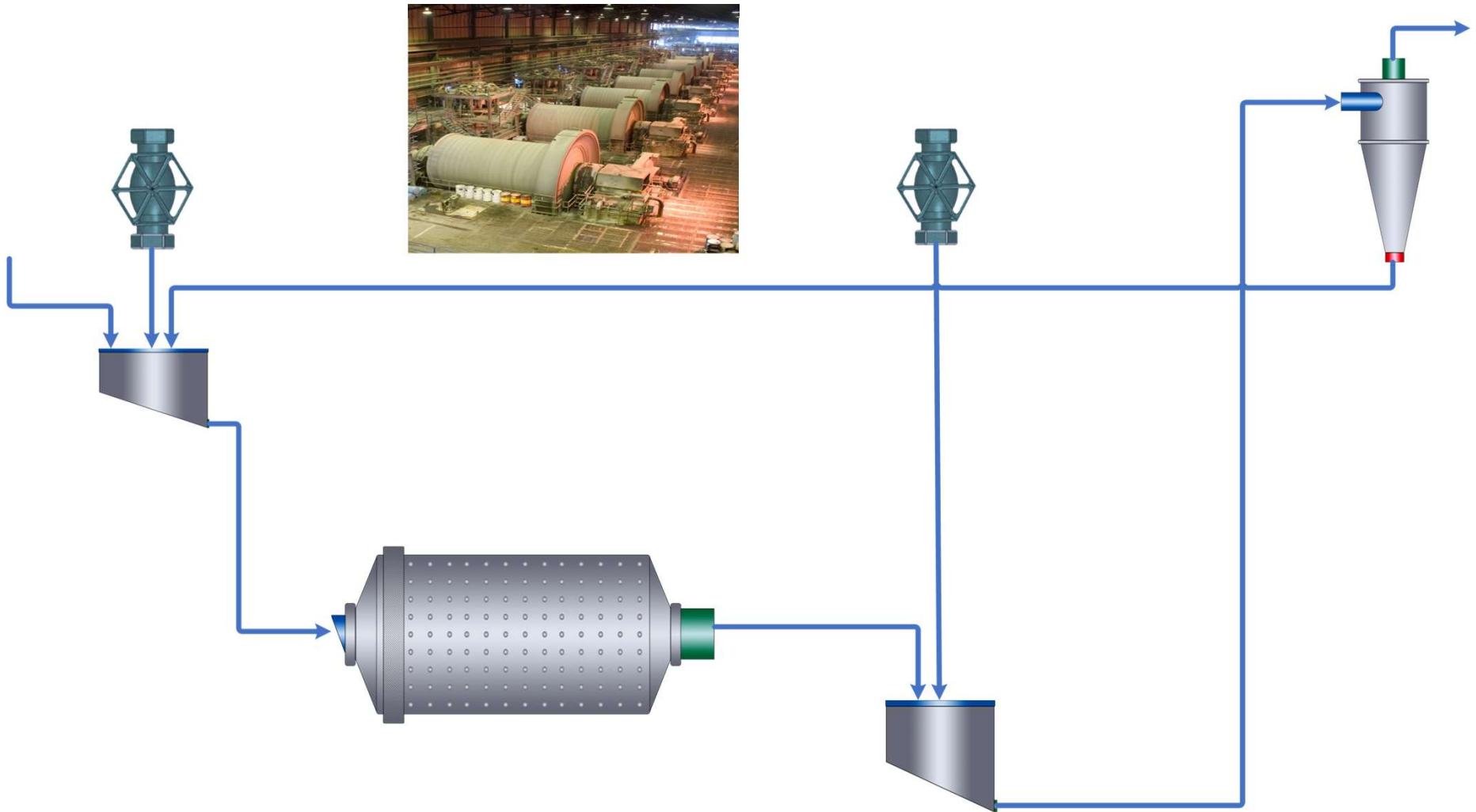
همانند رقی هیدروسیکلون کارخانه پرعیار کنی ۱



- اگر تناژ از ۲۶۰ به ۲۸۰ تن بر ساعت افزایش پیدا کند، میزان ذرات کوچکتر از ۷۵ میکرون سرریز چه مقدار خواهد شد؟
- اگر درصد جامد خوراک هیدروسیکلون از ۵۴ به ۶۱ درصد افزایش پیدا کند، میزان ذرات کوچکتر از ۷۵ میکرون سرریز چه مقدار خواهد شد؟
- اگر اندازه دهانه ته ریز از $\frac{8}{3}$ به $\frac{8}{7}$ سانتی متر افزایش پیدا کند، مقدار پالپ راه یافته به حوضچه پمپ چه مقدار خواهد شد؟



همانند رقمی مدار آسیاکنی کارخانه پرعیار کنی ۱



سوالات متداول در خصوص مدار آسیا کنی



➤ اگر سنگ معدن ورودی سخت تر شود، چه مقدار خوراک ورودی باید کاهش داده شود تا مقدار ذرات کوچکتر از ۷۵ میکرون سیکلون تغییر نکند؟

➤ اگر به دلیل افت فشار آب، مقدار آب اضافه شده به حوضچه پمپ از ۵۸۰ به ۵۲۰ تن بر ساعت کاهش پیدا کند، مقدار ذرات کوچکتر ۷۵ میکرون سرریز سیکلون چه مقدار کمتر می شود؟

➤ اگر تعداد هیدروسیکون ها از هشت به هفت عدد تغییر داده شود برسد، مقدار ذرات کوچکتر ۷۵ میکرون سرریز سیکلون چه مقدار بیشتر می شود؟



سوالات متداول در خصوص مدار آسیا کنی

➤ اگر میزان پرشدگی گلوله ۴ درصد کاهش یابد، چه تاثیری بر دانه بندی سرریز هیدروسیکلون خواهد گذاشت؟

➤ اگر به جای دو نوع گلوله جبرانی سه نوع گلوله اضافه شود چه تاثیری بر دانه بندی محصول خواهد گذاشت؟



سوال

چند مورد از موارد زیر می تواند کاربرد همانند رقمی مدار آسیاکنی کارخانه پریار کنی ۱ باشد.

➤ پیش بینی تغییر تاثیر میزان آب اضافه شده به حوضچه پمپ بر مقدار درصد مواد کوچک تر از

۷۵ میکرون سرریز هیدروسیکلون

➤ نشان دادن تاثیر افزایش تناژ بر درشتی سرریز هیدروسیکلون

➤ مشخص کردن میزان تاثیر سخت تر شدن سنگ معدن ورودی بر بار درگردش و درشتی سرریز

هیدروسیکلون

➤ تعیین تاثیر گشادتر شدن ته ریز هیدروسیکلون بر سرریز شدن مواد از حوضچه پمپ

هیدروسیکلون

