به نام خدا

ضریب اطمینان در تحلیل گود

WWW.ME2CH.COM

منبع این کتاب:

WWW.ME2CH.ROZBLOG.COM & @ME2CH

سخنران:

جناب آقای دکتر اورنگ فرزانه

عنوان سخنرانی:

معنا و قابلیت اعتماد ضرایب اطمینان

مورد استفاده در تحلیل پایداری گودها

معنا و قابلیت اعتماد ضرایب اطمینان مورد استفاده در تحلیل پایداری گودها

ارائه دهنده: اورنگ فرزانه

۱۳۹۲/۹/۲۸

روش های طراحی متداول سازه های خاکی

۱- روش طراحی مبتنی بر تنش مجاز (WSD)

در این روش ایمنی طرح معمولا با استفاده از یک ضریب اطمینان کلی تعیین می شود.

$$\hat{R} = F_s \sum_i \hat{L}_i$$

$\hat{R}$, $\hat{L}_i$ مقادیر مشخصه بارهای خارجی و مقاومت برشی خاک

$$\hat{L} = k_L \mu_L$$

$$\hat{R} = k_R \mu_R$$

$$k_L \geq 1$$

$$k_R \leq 1$$

در تحلیل پایداری شیروانی ها:

$$\tau_d = \frac{\tau}{F_s} = \frac{\hat{c}}{F_s} + \sigma_n \frac{\tan(\hat{\varphi})}{F_s}$$

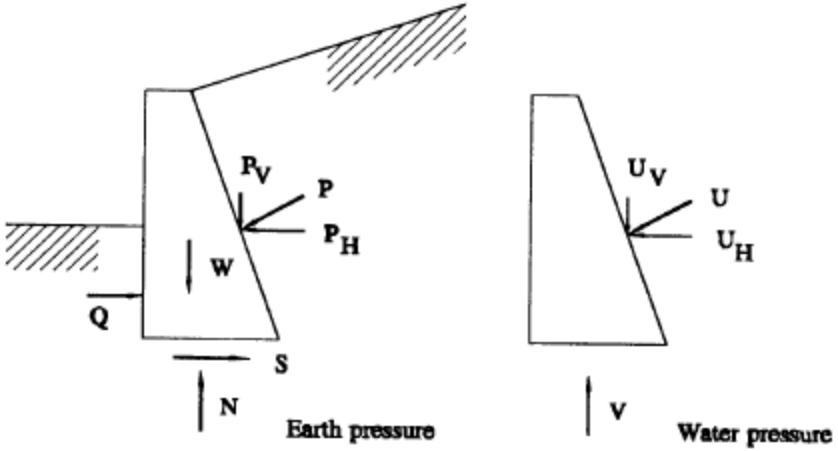
تعیین مکانیسم ناپایداری متناظر با حداقل F_s

۲- روش طراحی مبتنی بر ضرایب اطمینان جزئی یا روش حالات حدی (LSD)

- ✓مقادیر محاسباتی بارها و مقاومت با اعمال ضرایب اطمینان جزئی تعیین می شوند.
- ✓این ضرایب بویژه اثر پراکندگی و تغییرپذیری هر کدام از پارامترها را براساس روش های مبتنی بر آمار و احتمالات منعکس می کنند.
- ✓نسبت به روش تنش مجاز، سطوح ایمنی طرح ها در این روش یکنواخت تر و بهتر تعیین می شود.
- ✓در هر دو روش، طراح نمیتواند آگاهی درستی از **قابلیت اعتماد** طرح و یا میزان **احتمال خرابی** طرح داشته باشد.

عدم امکان تخمین ریسک پروژه

ابهام در تعیین ضریب اطمینان

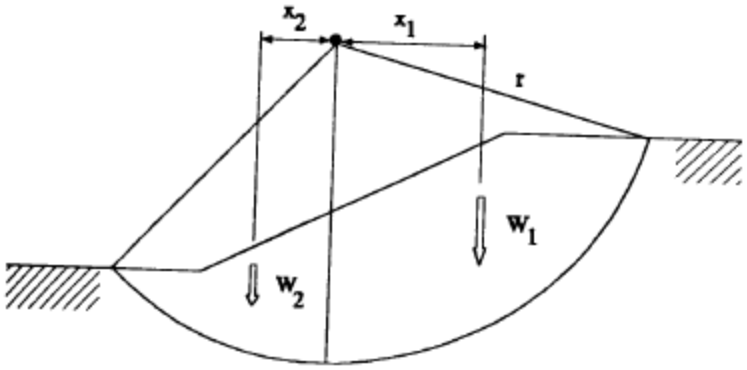


$$F=\frac{S+Q}{P_H+U_H}$$

$$F=\frac{S}{(P_H-Q)+U_H}$$

$$F=\frac{S-U_H}{P_H-Q}$$

سه رابطه متفاوت برای ضریب اطمینان پایداری لغزش دیوارهای نگهبان وزنی



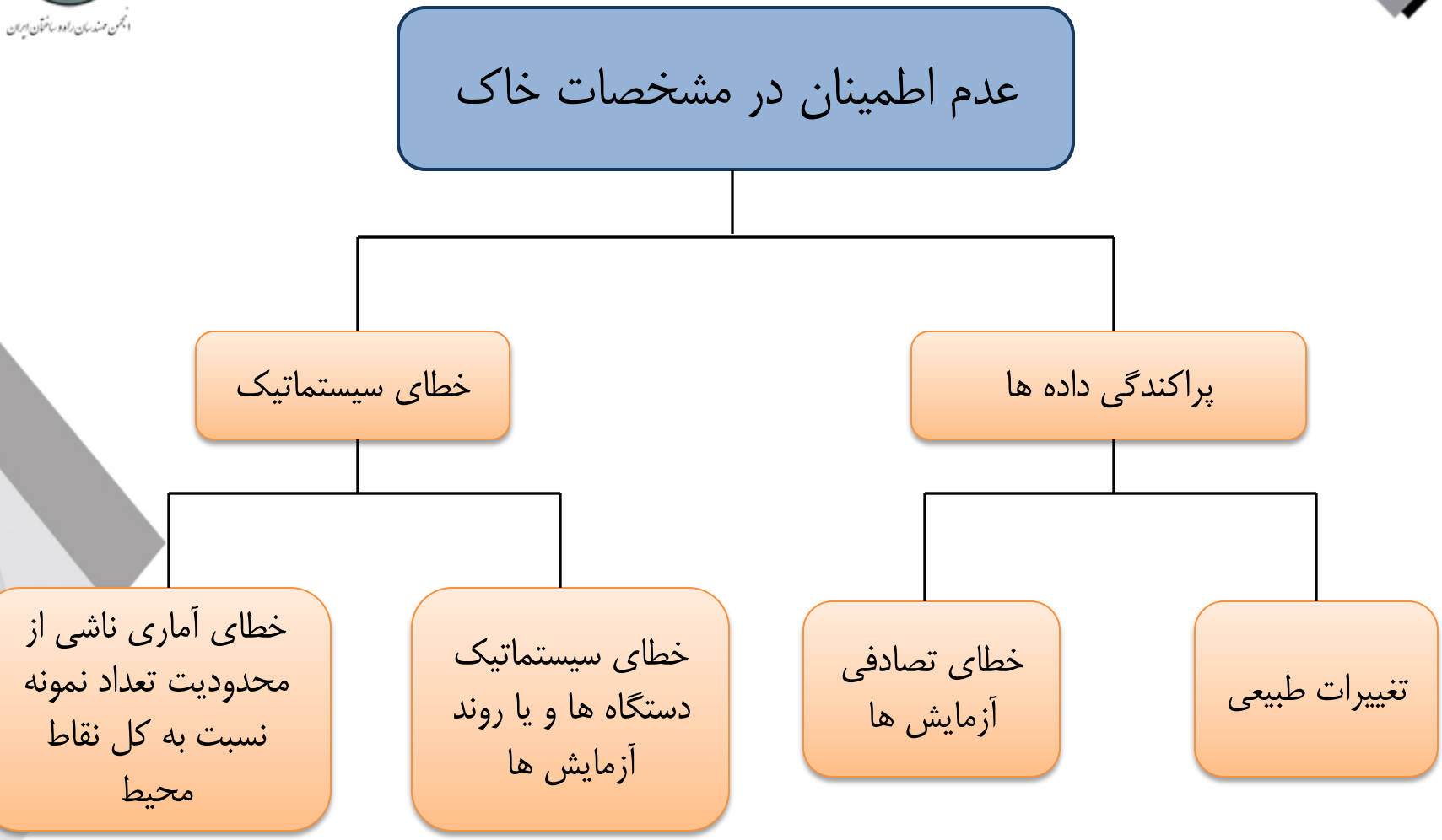
$$F=\frac{c_u L r+W_2 x_2}{W_1 x_1}$$

$$F=\frac{c_u L r}{W_1 x_1-W_2 x_2}$$

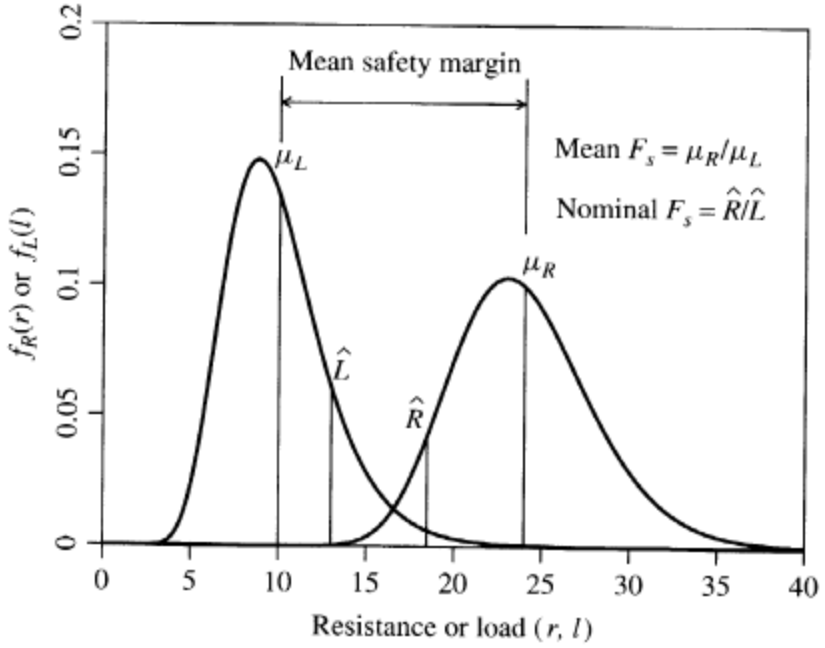
Table 1 Comparison of FOS

Case	Eq.3	Eq.4
1	1.22	1.57
2	1.24	1.70
3	0.75	0.63
4	0.87	0.81
5	0.83	0.74
6	0.70	0.67
7	1.67	2.00
8	1.05	1.03
9	0.87	0.97
10	1.22	1.05

دو رابطه متفاوت برای محاسبه ضریب اطمینان پایداری کلی شیروانی در خاک چسبنده و نتایج حاصل از آنها در چند مسئله مختلف



سر چشمه های عدم اطمینان در داده های ژئوتکنیکی زمین

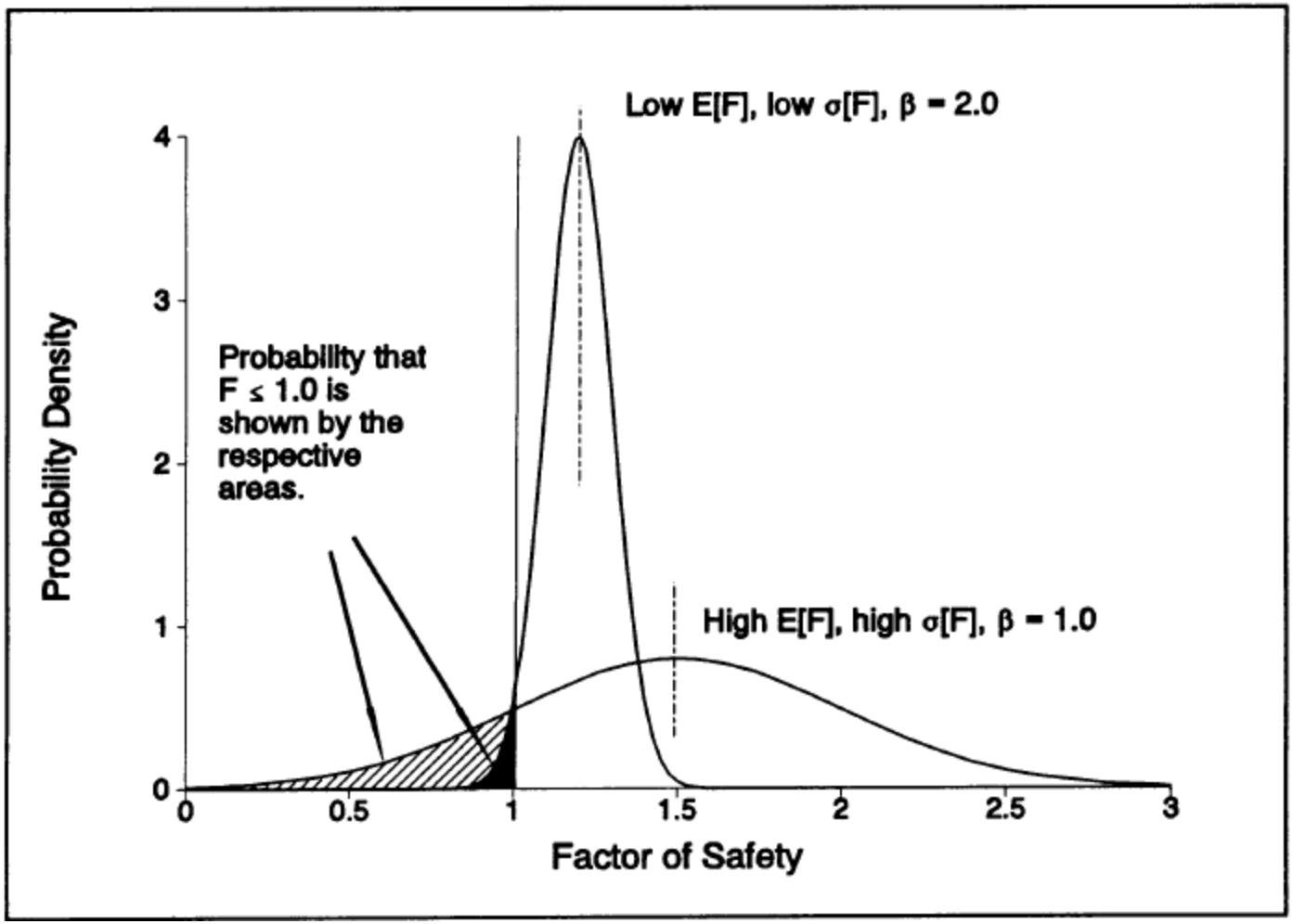


شمایی از منحنی های توزیع چگالی احتمال بار و مقاومت

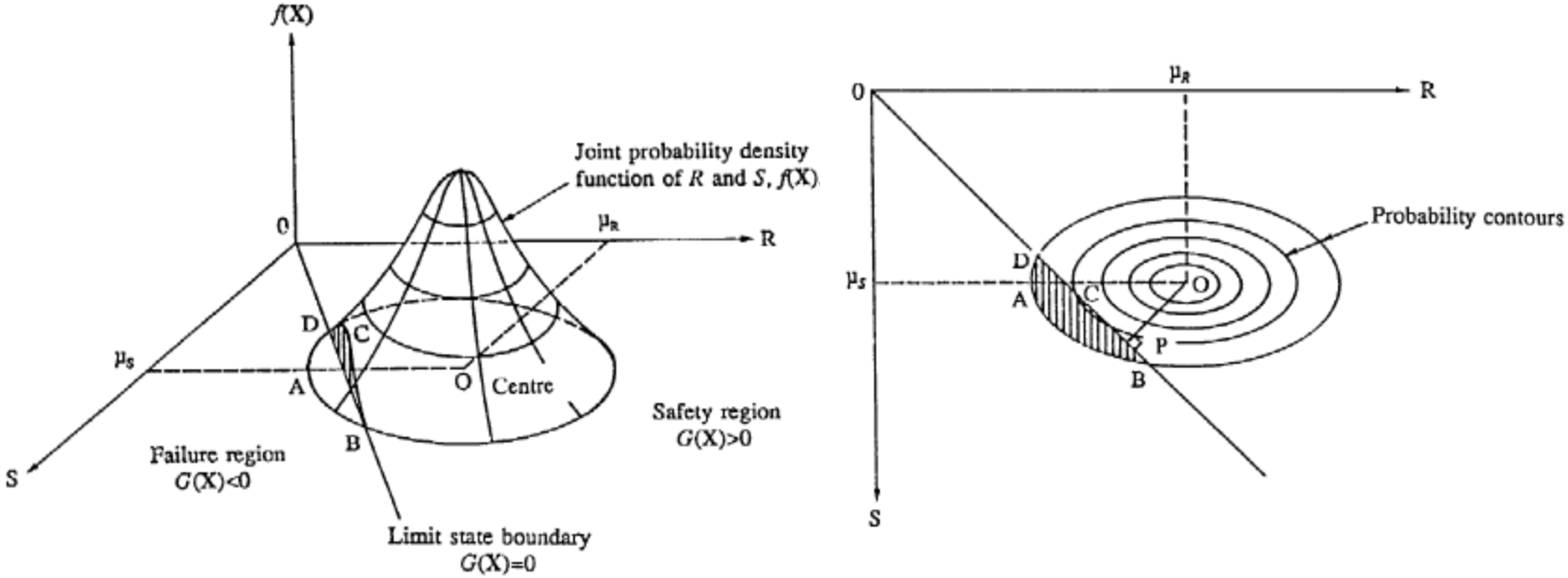
ضرایب بار و مقاومت در چند آیین نامه مختلف

Code		Dead Load	Live Load	$\tan\phi'$	c'	Bearing	Sliding	Area
CFEM	1992	1.25	1.5	0.8	0.5–0.65	—	—	5.217
NCHRP 343	1991	1.3	2.17	—	—	0.35–0.6	0.8–0.9	4.876
NCHRP12–55	2004	1.25	1.75	—	—	0.45	0.8	4.700
Denmark	1965	1.0	1.5	0.8	0.57	—	—	4.468
B. Hansen	1956	1.0	1.5	0.83	0.59	—	—	4.145
CHBDC	2000	1.25	1.5	—	—	0.5	0.8	4.064
AS 5100	2004	1.2	1.5	—	—	0.35–0.65	0.35–0.65	3.942
AS 4678	2002	1.25	1.5	0.75–0.95	0.5–0.9	—	—	3.892
Eurocode 7	Model 1	1.0	1.3	0.8	0.8	—	—	3.061
Eurocode 7	Model 2	1.35	1.5	—	—	0.71	0.91	3.035
ANSI A58	1980	1.2–1.4	1.6	—	—	0.67–0.83	—	2.836

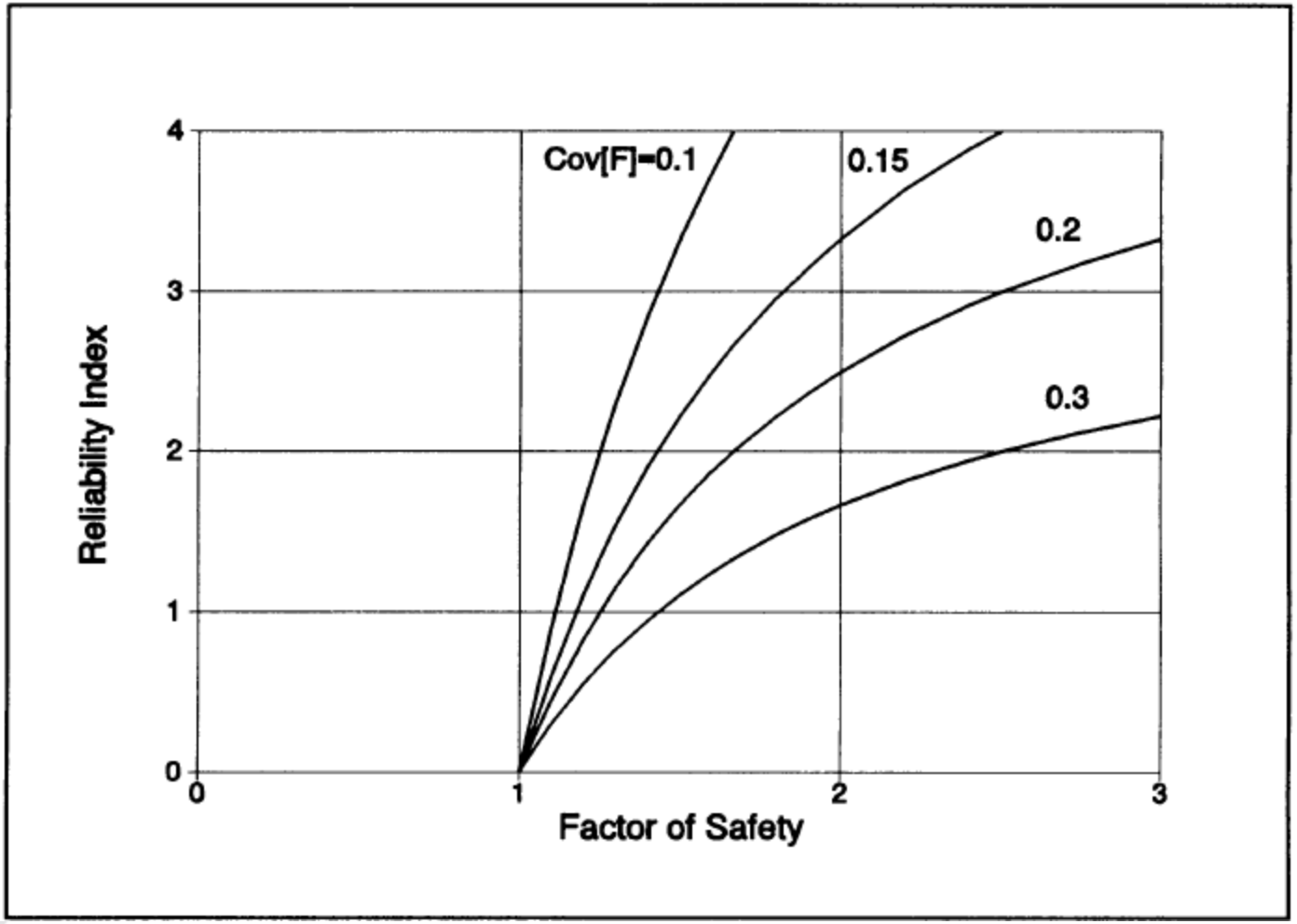
Notes:
CFEM = *Canadian Foundation Engineering Manual*
NCHRP = National Cooperative Highway Research Program
CHBDC = *Canadian Highway Bridge Design Code*
AS = Australian Standard
ANSI = American National Standards Institute



مقایسه دو توزیع آماری ضریب اطمینان با دو میانگین مختلف



توزیع احتمال بار و مقاومت

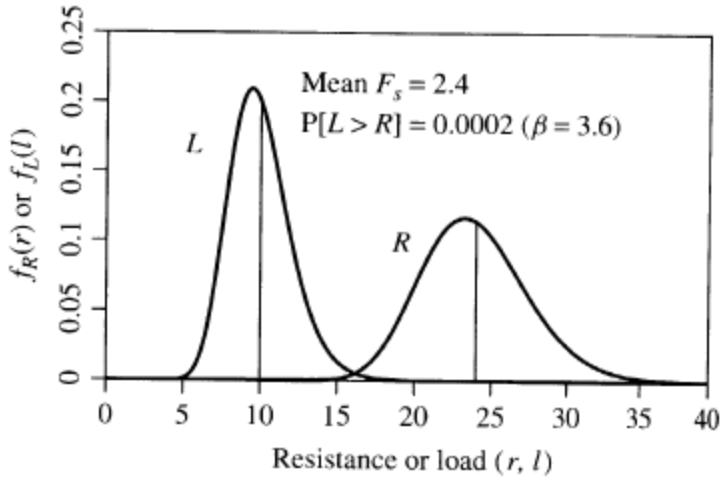


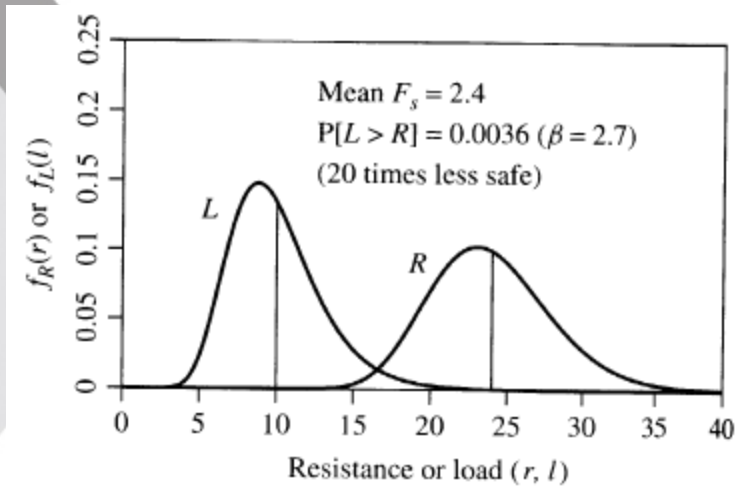
$$\beta = \frac{\mu_R - \mu_L}{\sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_L^2}}$$

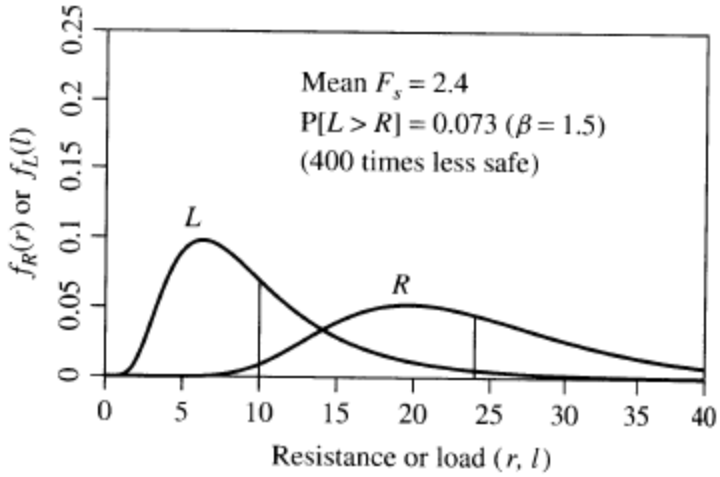
$$P_f = 1 - \emptyset(\beta)$$

$$\beta = \frac{E[f] - 1}{\sigma[f]}$$

رابطه بین نشانه قابلیت اعتماد، ضریب اطمینان میانگین و ضریب تغییرات این ضریب



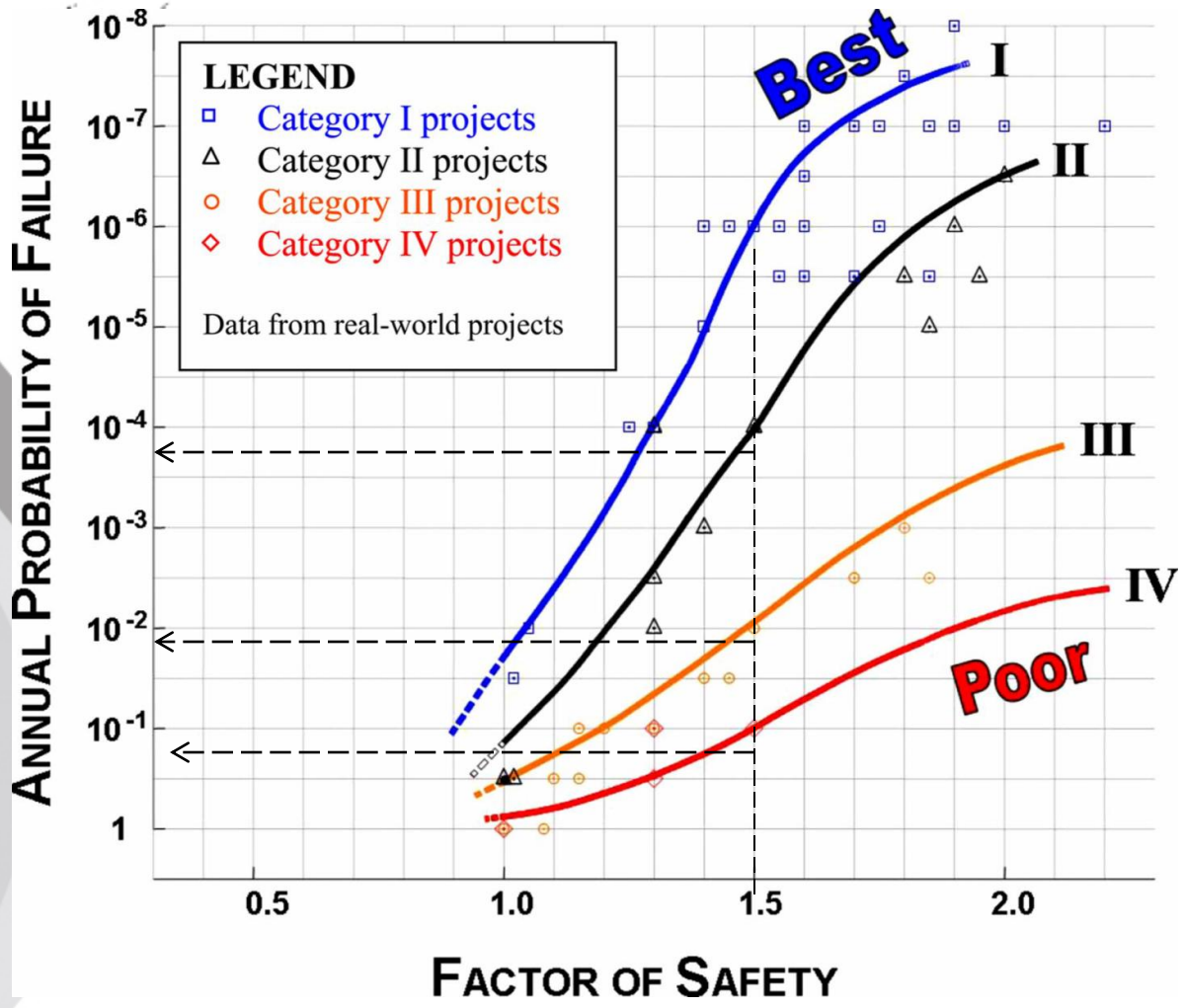




میزان احتمال خرابی در سه حالت خاص از پراکندگی داده های مربوط به بار و مقاومت
برای یک ضریب اطمینان ثابت

Table 1. Annual Probabilities of Death of a Selected Individual from Various Activities (after R. T. Peck *et al.* (1987))

Activity	Probability*
Voluntary individual risks:	
Air travel (crew)	1:1000
Car Travel (1984 British Columbia)**	1:3500
Construction	1:6000
Air Travel (passenger)	1:9000
Involuntary individual risks:	
Fire	$1:50 \times 10^3$
Drowning	$1:100 \times 10^3$
Lightning	$1:5000 \times 10^3$
Structural failure	$1:10{,}000 \times 10^3$
* Relative to population involved in the activity ** For individual traveling 10,000 mi/yr	



I-
State of the art Engineering

II-
Standard Eng. Practice

III-
Without site-specific design, and sub-standard construction

IV-
Little or no Engineering

رابطه بین ضریب اطمینان و احتمال ناپایداری شیروانی های طراحی و اجرا شده در چارچوب سطوح مختلف خدمات مهندسی پروژه

با تشکر از توجه شما